



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA PODNIKATELSKÁ**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

**ÚSTAV MANAGEMENTU**

INSTITUTE OF MANAGEMENT

**ZLEPŠOVÁNÍ VÝROBNÍ LOGISTIKY VE VYBRANÉM  
PODNIKU**

IMPROVING PRODUCTION LOGISTICS IN THE SELECTED COMPANY

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Eliška Mňuková**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.**

**BRNO 2019**

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav managementu  
Studentka: **Bc. Eliška Mňuková**  
Studijní program: Ekonomika a management  
Studijní obor: Ekonomika a procesní management  
Vedoucí práce: **Ing. Vladimír Bartošek, Ph.D.**  
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

## Zlepšování výrobní logistiky ve vybraném podniku

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Cíle práce, metody a postupy zpracování  
Teoretická východiska práce  
Analýza současného stavu  
Vlastní návrhy řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Hlavním cílem práce je vytvoření návrhu zlepšení plynulosti materiálových toků výrobní logistiky ve vybraném podniku.

### Základní literární prameny:

BOWERSOX, Donald J. a David J. CLOSS. Logistical management: the integrated supply chain process. New York: McGraw-Hill, 1996. ISBN 00-700-6883-6.

FARAHANI, Reza Zanjirani. Logistics operations and management: concepts and models. Boston, MA: Elsevier, 2011. ISBN 978-0-12-385202-1.

GHIANI, Gianpaolo, Gilbert LAPORTE a Roberto MUSMANNO. Introduction to logistics systems planning and control. Hoboken, USA: John Wiley & Sons, 2004. ISBN 04-708-4917-7.

JUROVÁ, Marie. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

---

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.  
ředitel

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá zlepšováním výrobní logistiky ve vybraném podniku. Práce je zaměřena na současný stav výrobní logistiky, materiálový tok a jeho analýzu. Obsahuje návrhy na zlepšení výrobní logistiky a plynulosti materiálových toků ve výrobním podniku.

## **Abstract**

The bachelor thesis deals with the improvement of production logistics in selected company. The work is focused on the current state of production logistics, material flow and its analysis. It includes suggestions for improving production logistics and fluidity of material flows in the manufacturing enterprise.

## **Klíčová slova**

výrobní logistika, materiálový tok, výroba, analýza výroby

## **Key words**

production logistics, material flow, production, production analysis

### **Bibliografická citace**

MŇUKOVÁ, Eliška. *Zlepšování výrobní logistiky ve vybraném podniku* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/116422>.  
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav managementu. Vedoucí práce Vladimír Bartošek.

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně.  
Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 10.5.2019

.....

Podpis studenta

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala vedoucímu panu Ing. Vladimíru Bartoškovi, Ph.D. za vedení, konzultace a cenné připomínky při psaní této bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala společnosti Mars Svatka, a.s. za poskytnutí veškerých potřebných podkladů a panu Tomáši Kopeckému, obchodnímu manažerovi této společnosti, za cenné informace o společnosti Mars Svatka, a.s.

# OBSAH

ÚVOD .....	11
CÍLE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ .....	12
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE .....	13
1.1 Logistika .....	13
1.1.1 Cíl logistiky.....	15
1.2 Výrobní logistika .....	17
1.3 Materiálový tok.....	18
1.3.1 Řízení materiálového toku .....	20
1.4 Výroba .....	20
1.4.1 Výrobní faktory.....	21
1.4.2 Výrobní proces.....	21
1.4.3 Organizační uspořádání .....	22
1.4.4 Výrobní operace.....	22
1.4.5 Výrobní základna .....	23
1.4.6 Výrobní systém a jeho prostorová struktura .....	23
1.5 Štíhlá logistika a plýtvání .....	25
1.5.1 Plýtvání .....	26
1.6 Čas .....	26
1.6.1 Měření spotřeby času .....	26
1.6.2 Just in Time.....	27
1.7 Metody použitelné v procesu optimalizace .....	28
1.7.1 Empirické metody.....	29
1.7.2 Metoda CRAFT .....	29
1.7.3 Procesní analýza .....	30
1.7.4 TPM – Total Productive Maintenance.....	30



1.7.5 Sankeyův diagram.....	31
1.7.6 Systém OPT .....	32
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....	33
2.1 Představení společnosti.....	33
2.1.1 Předmět činnosti a výrobní sortiment .....	34
2.1.2 Organizační struktura podniku.....	34
2.1.3 Informační tok v podniku .....	36
2.1.4 Ekonomická situace podniku v posledních 5 letech .....	37
2.2 Analýza současného stavu .....	39
2.2.1 Představení vybraného výrobku.....	39
2.2.2 Průběh zakázky .....	40
2.2.3 Materiálový tok.....	40
2.2.4 Průběžná doba výroby .....	43
2.2.5 Výrobní kapacita na jednotlivých pracovištích .....	44
2.2.6 Uspořádání pracoviště bodového svařování skříněk .....	45
2.2.7 Organizační upořádání .....	46
2.2.8 Výrobní proces svařování závěsných skříněk.....	46
2.2.9 Výrobní systém .....	47
2.2.10 Výrobní kapacita.....	48
2.3 Shrnutí analytické části .....	51
3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ .....	52
3.1 Návrh na plné využití výrobních kapacit.....	52
3.1.1 Porovnání stávající varianty s návrhem u zakázky .....	55
3.2 Ekonomické zhodnocení návrhu.....	56
3.2.1 Ekonomické zhodnocení návrhu u zakázky.....	57
ZÁVĚR .....	58

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	59
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....	62
SEZNAM GRAFŮ .....	63
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	64
SEZNAM TABULEK .....	65
SEZNAM VZORCŮ.....	66
SEZNAM PŘÍLOH.....	67

## ÚVOD

Pro svou bakalářskou práci jsem zvolila téma Zlepšování výrobní logistiky ve vybraném podniku. Zvolila jsem si pro tuto práci podnik Mars Svratka, a.s. se sídlem ve Svratce. Vybraný podnik se zabývá drobnou strojírenskou výrobou.

Práce je rozdělena na tři části – teoretickou, analytickou a návrhovou. První část představí teoretické podklady pro práci, které se zabývají danou problematikou bakalářské práce. Cílem této části je seznámit se především s pojmy logistika, výrobní logistika, výroba a metody použitelné v procesu optimalizace.

Druhá část je praktická, zaměřuje se na současný stav výrobní logistiky ve vybraném podniku a její případné nedostatky. V úvodu této části je také seznámení s podnikem Mars Svratka, a.s. a vybraným výrobkem, jehož současný stav výrobní logistiky bude podroben analýze.

Poslední část obsahuje zhodnocení současného stavu společnosti a vlastní návrh na zlepšení výrobní logistiky a plynulosti materiálových toků.

## **CÍLE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ**

Předmětem mé bakalářské práce je zlepšování výrobní logistiky ve vybraném podniku. Hlavním cílem práce je vytvoření návrhu zlepšení plynulosti materiálových toků výrobní logistiky ve vybraném podniku, kterým je Mars Svatka, a.s.

V teoretické části se budu věnovat představení pojmů logistika, výrobní logistika, materiálový tok, výroba a metody optimalizace. V praktické části se budu věnovat představení vybraného podniku Mars Svatka, a.s., představení zvoleného výrobku a analýze současného stavu výrobní logistiky pro zvolený produkt, kde následně bude detailněji analyzována nejproblematictější část výrobní logistiky. Analýza bude zaměřena na prostorové uspořádání pracoviště, výrobní proces a systém a také na výrobní kapacitu.

Na základě analýzy části výrobního procesu zvoleného výrobku a vyhodnocení všech získaných teoretických poznatků a informací bude zpracován vlastní návrh na zlepšení nejproblematictější části výroby, aby se docílilo co nejplynulejší výroby v co nejkratším čase.

Východiska k bakalářské práci jsou získávána prostřednictvím návštěv podniku, jeho výrobní haly a analýze interních dokumentů a materiálů, které podnik pro práci zpřístupní.

# 1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

První část bakalářské práce obsahuje teoretické podklady, které budou poté využity při analýze současného stavu podniku.

## 1.1 Logistika

Existují různé pohledy na lingvistický původ slova logistika, například řecké přídavné jméno *logistikos* znamená „zkušený ve výpočtech“, v období Římské a Byzantské říše existoval vojenský úředník, který byl nazýván *Logista* (MANGAN, LALWANI, BUTCHER, 2008, s. 8).

Termín logistika se původně používal ve vojenské oblasti, popisoval organizaci a pohyb vojáků a výzbroje. Nyní je tento termín aplikován na jakýkoliv detailní plánovací proces v organizaci, která zahrnuje distribuci nebo přerozdělování zdrojů (QUYALE, JONES, 2001, s. 85).

Pro pojem logistika existuje mnoho definic. Logistika je například detailní organizace a realizace plánu. Logistika je proces, jehož cílem je zajistit řízení a koordinaci všech činností v rámci dodavatelského řetězce, případně výrobou a prostřednictvím distribučních kanálů pro zákazníky. Logistika vytváří konkurenční výhodu skrze současné dosažení vysoké úrovně zákaznického servisu, optimální investice a hodnoty za peníze (QUAYLE, JONES, 2001, s. 85).

Logistika je funkce, která má na starost plynulý tok materiálů od dodavatele do podniku, skrz další operace, kterými prochází v podniku až po dodání zákazníkovi (WATERS, 2003, s. 5).

Logistika je proces plánování, provádění a kontrolování účinného, nákladově efektivního toku a skladování zboží, služeb a příslušných informací od jejich vzniku až po jejich spotřebu, za účelem přizpůsobení požadavků zákazníků. Zároveň je to věda o plánování, organizování a řízení aktivit, které poskytují zboží a služby (SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 2).

Logistika se zabývá tím, aby byly produkty a služby tam, kde jsou potřeba a v době, kdy jsou potřeba. Logistika je primárně užitečná pro průmyslově orientovaný trh od doby, kdy

jsou v průmyslu potřebné suroviny pro výrobu a montáž. Suroviny mohou být dováženy z domácích nebo ze zahraničních trhů, nicméně tyto operace také zahrnují transport. Správné načasování a rozvržení obsluhy dopravy umožňuje obchodníkům zredukovat logistické náklady, stejně tak jako provést operaci jednodušším a rychlejším způsobem (SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 1).

Logistický management je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a kontroluje účinný, efektivní a pokrokový tok a uskladnění zboží, služeb a souvisejících informací mezi bodem původu a bodem spotřeby za účelem splnit zákaznickou požadavky. Logistika zahrnuje to, aby se správný produkt dostal na správné místo, ve správném množství, ve správný čas, ve výborném stavu a za přijatelné náklady (MANGAN, LALWANI, BUTCHER, 2008, s. 9).

Logistika rozhraní se dvěma hlavními obchodními funkcemi – operace a marketing, což tvoří most mezi několika odděleními. Rozhraní s operacemi je pojítko mezi logistikou a výrobou. Logistika je rychle se rozvíjející věda o managementu, která může poskytnout podniku výhodu nad konkurencí. Podnik proto může využít **5P logistického managementu** – výroba (*production*), cena (*price*), produkt (*product*), podpora (*promotion*), místo nebo fyzická distribuce (*place or physical distribution*) (SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 12).

#### **5P logistického managementu:**

- **výroba** – potřeba mít materiál, když je to vyžadováno, potřeba informací k plánování výroby
- **cena** – úspora nákladů díky efektivní výrobní logistice postaví produkt do výhodné pozice, například snížení ceny
- **produkt** – logistika a marketing musí spolupracovat, aby měl produkt například správnou velikost obalu a nedocházelo k plýtvání
- **podpora** – logistika a marketing musí spolupracovat a vytvořit adaptabilní strategii tlaku nebo tahu k podněcování
- **místo, fyzická distribuce** – odkazuje to k rozhodnutí, zdali se použije sklad, jaký typ dopravy se použije, jak se doprava využije a další (SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 13).

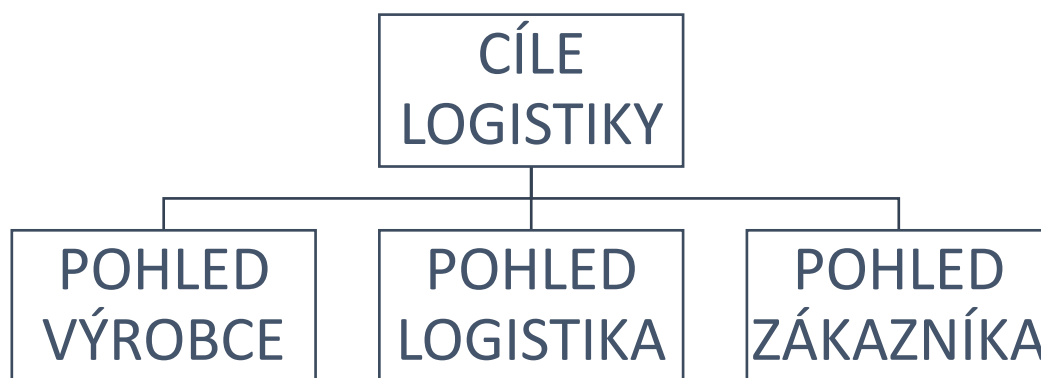
### 1.1.1 Cíl logistiky

Logistika je zodpovědná za plynulý tok materiálů v dodavatelském řetězci. Tato funkce je také nazývána řízení dodavatelského řetězce. Logistika je umisťování zdrojů spojené s časem nebo také strategický management celkového dodavatelského řetězce. Dodavatelský řetězec je série událostí, které mají uspokojit zákazníka (WATERS, 2003, s. 17).

**Z obecného hlediska má logistika dva cíle**, je zaprvé přesun materiálu do podniku, uvnitř podniku a z podniku tak, aby to bylo co nejefektivnější. Efektivní přesun materiálu znamená například rychlé dodání, nízké náklady, vysoká produktivita, žádné poškození a další. Druhým cílem je přispět k efektivnímu, plynulému toku celého dodavatelského řetězce (WATERS, 2003, s. 18).

Úspěch každého podniku závisí na spokojenosti zákazníků. Cílem logistiky je dosáhnout vysoké spokojenosti u zákazníků, vysoké kvality výrobků a služeb s nízkými nebo přijatelnými náklady (WATERS, 2003, s. 18).

**Cíl logistického managementu** je orientován na zákazníka. Redukce dopravy, skladování a manipulačních nákladů, což pomůže snížit náklady uváděné na trh nebo potřebný produkt. Cíle logistického managementu mohou být vnímány ze třech různých pohledů – z pohledu výrobce, logistika a zákazníka (SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 10).



Obrázek 1: Cíle logistiky (Převzato z: SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 10)

**Výrobci** jsou dominantní a zároveň klíčové postavy, přijímají riziko a jsou nositelé rizika celého trhu. Jejich pohled na cíle logistiky jsou tedy považovány za ty nejdůležitější:

- redukce dopravních nákladů na dopravu surovin
- redukce nákladů na zásoby
- důmyslné plánování a směřování dopravy z podniku do destinace
- včasná doprava k eliminaci poplatků za skladování
- důmyslné plánování materiálového toku ve výrobním procesu ke snížení nechtěných a nevhodných nákladů na manipulaci s materiálem (SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 10).

**Logistici** jsou zprostředkovatelé, kteří jednají mezi výrobcí (vývozci) a kupujícími (dovozci) v mezinárodním obchodě. Patří mezi ně například lodní jednatelé, nákladní makléři a dopravci. Mezi jejich cíle patří:

- plánování dopravního režimu pro lepší time management
- snížení dopravních nákladů ke zvýšení spokojenosti klientů (vývozců nebo dovozců) k udržení jejich obchodu
- poskytování lepších služeb zákazníkům
- jednání jako zástupci obchodníků v mezinárodním obchodě (SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 10).

**Zákazníci** by měli být spokojení, když mohou utratit méně peněz a nemusí se u toho namáhat. Podle mnoha autorů patří mezi logistické náklady právě náklady na prodej a distribuční náklady. Z pohledu zákazníků patří mezi logistické cíle:

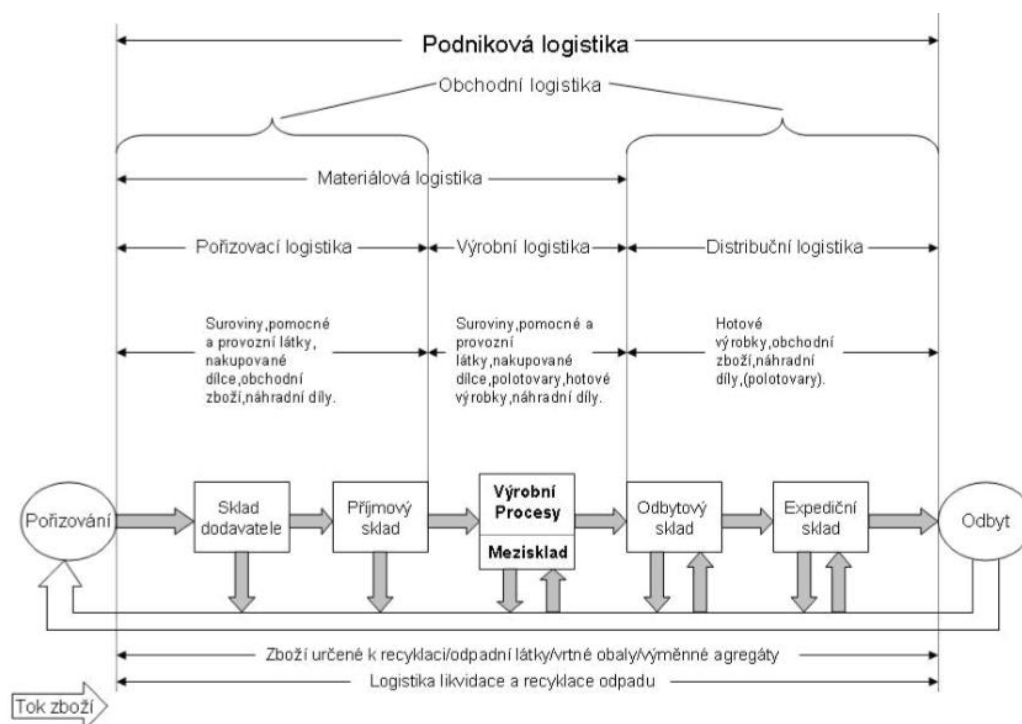
- včasné dodání
- perfektní údržba zásob
- nízkonákladová distribuce, nižší prodejní cena (SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 11)



## 1.2 Výrobní logistika

Výrobní logistika patří do oblasti podnikové logistiky, která se zabývá logistickým systémem v daném podniku nebo jeho částí, například logistickým řetězcem v průmyslovém závodu. Výrobní logistika má za úkol usměrňovat logistické procesy v oblasti zájmu výrobního podniku, jedná se o činnosti:

- nákup základního i pomocného materiálu, polotovarů i dílčích výrobků od subdodavatelů (logistika zásobování)
- řízení toku materiálu podnikem (vlastní výrobní logistika v užším slova smyslu – vnitropodniková logistika)
- dodávky výrobků zákazníkům (logistika distribuce) (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 50).



Obrázek 2: Systémy a toky zboží (Převzato z: STEHLÍK, KAPOUN, 2008, s. 29)

Mezi základní funkce výrobní logistiky patří vytvoření výrobní struktury podniku, které je založené na účelném systému hmotných toků a plánování a řízení výroby. Plánování a řízení výroby je spíše střednědobého až krátkodobého charakteru (SCHULTE, 1994, s. 125).

Mezi cíle výrobního plánování patří vytvoření takových podmínek, aby byl zajištěn technicky bezporuchový, hospodárný průběh výrobního procesu za současného zabezpečení příznivých pracovních podmínek. Mezi hlavní cíle výrobního plánování patří:

- optimální výrobní a materiálové toky
- pracovní podmínky příznivé pro pracovní sílu
- příznivé vytížení ploch a prostorů
- vysoká pružnost (flexibilita) při využití budov, staveb a zařízení (SCHULTE, 1994, s. 125).

Profil podnikového výrobního plánování určují faktory jako produkt, výrobní prostředky, pracovní síly, zákonná ustanovení, v některých případech i budovy a pozemky (SCHULTE, 1994, s. 127).

### 1.3 Materiálový tok

Materiálový tok je součástí **dodavatelského řetězce**, který lze definovat jako řízení materiálních, informačních a kapitálových toků, jako třeba i spolupráce mezi podniky v dodavatelském řetězci, při současném zohlednění cílů ze všech tří dimenzí udržitelného rozvoje – ekonomických, enviromentálních a sociálních, které jsou odvozeny od požadavků zákazníků a zúčastněných stran (BOWERSOX, CLOSS, 1996).

**Cílem dodavatelského řetězce** je udržení materiálového toku od zdroje až po koncového zákazníka. Materiál je posouván dodavatelským řetězcem co nejrychleji, aby nedocházelo ke zbytečnému vytváření zásob, tok musí být řízený koordinovaně. Cílem je plynulý, synchronizovaný tok. Plynulý znamená žádné přerušení, žádné zbytečné akumulace zásob. Synchronizovaný znamená, že vše by mělo svým způsobem připomínat balet. Části a komponenty jsou dodávány na čas, ve správné sekvenci, přesně tam, kde jsou potřeba (HARRISON, HOEK, 2005, s. 12).

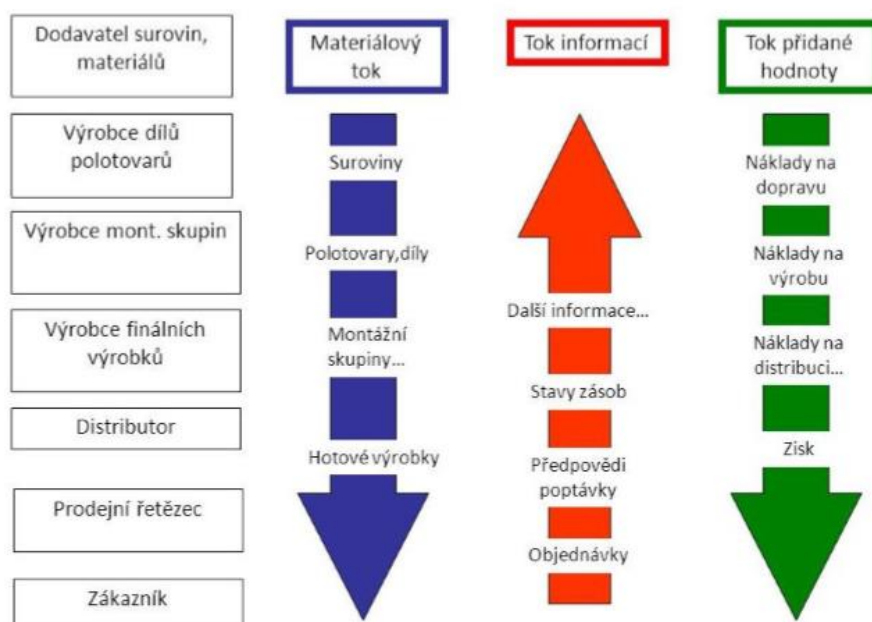
Často je náročné zachytit jeden konec k druhému u přirozeného toku daného dodavatelského řetězce. Negativní efekt takové náročnosti zahrnuje tvorbu zbytečných zásob a pomalou odezvu na požadavky koncového zákazníka (HARRISON, HOEK, 2005, s. 12).

Náročnost materiálového toku také zvyšují dodavatelské řetězce, které přesahují za hranice dané země. Jedná se o globalizaci v dodavatelském řetězci, která rychle vzrostla, protože podniky chtějí získat konkurenční výhodu tím, že budou zaměstnávat levné dodavatele po celém světě (JORDAN, MICHEL, 2001)

**Materiálový tok** lze definovat jako řízený pohyb materiálu, který je realizovaný pomocí dopravních, přepravných, manipulačních a pomocných prostředků tak, aby byl materiál dispozici v požadovanou dobu, v potřebném množství, v očekávané kvalitě a na daném místě. Materiálový tok je závislý například na povaze materiálu, rozměrech materiálu, trase, kterou materiál prochází a úrovni, na které je řízení toku prováděné (GHIANI, LAPORTE, MUSMANNO, 2004, s. 4).

Materiálový tok je těžištěm logistických procesů v podniku, je ovlivněn uspořádáním výrobních zařízení a pracovních jednotek. Při vhodném uspořádání budov, strojů, skladů a pracovních úseků lze dosáhnout úspory materiálu, času a finančních prostředků (JUROVÁ, 2016, s. 217).

Na obr. 2 jsou zobrazeny veškeré toky, které probíhají v podniku. Jedná se o tok materiálů, informací a tok přidané hodnoty.



Obrázek 3: Materiálový tok (Převzato z: GROS, 2016)

### 1.3.1 Řízení materiálového toku

Řízení materiálového toku obsahuje řízení surovin, součástek, vyrobených dílů, balicích materiálů a zásob ve výrobě. Za řízení materiálového toku z formálního hlediska odpovídá manažer, který má tedy na starost plánování, organizování, motivování a kontrolu všech činností spojených s materiálovým tokem (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 54).

Řízení v oblasti materiálového toku musí reagovat na nové podmínky v ekonomice. Určujícím faktorem je strana poptávky, tedy trh. Další trendy, na které řízení materiálového toku musí reagovat, jsou například globální orientace, zkracování životního cyklu výrobků, nižší stavy zásob a elektronické zpracování dat. Cílem řízení materiálů je optimalizace materiálových problémů z celopodnikového hlediska prostřednictvím koordinace výkonu materiálových funkcí a poskytnutí komunikační sítě (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 59).

Řízení materiálového toku obsahuje čtyři základní činnosti:

- předpověď materiálových požadavků
- zjišťování vhodných zdrojů a získávání materiálů
- doprava a uložení materiálů v podniku
- monitorování stavu materiálů jako běžného aktiva (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 59).

## 1.4 Výroba

Výroba zboží a služeb je výsledek ekonomického úsilí, navazuje na integrující úlohu marketingu. Východiskem pro výrobní proces je tedy trh a uspokojení požadavků a potřeb zákazníka, zároveň musí být respektovány i základní principy a nástroje managementu obecně. Výrobní proces se musí uskutečňovat plánovitě (JUŘOVÁ, 2001, s. 4).

Cílem výroby je zpracovat požadavky zákazníků ve vymezeném čase, v přijatelné kvalitě a s co nejnižšími náklady. Cílem je tedy splnit tři základní charakteristiky výroby, kterými jsou **čas, kvalita a náklady** (JUŘOVÁ, 2001, s. 5).

### 1.4.1 Výrobní faktory

Při výrobě ekonomických statků se používají výrobní faktory, mezi které patří půda, práce a kapitál (MANAGEMENTMANIA, 2015).

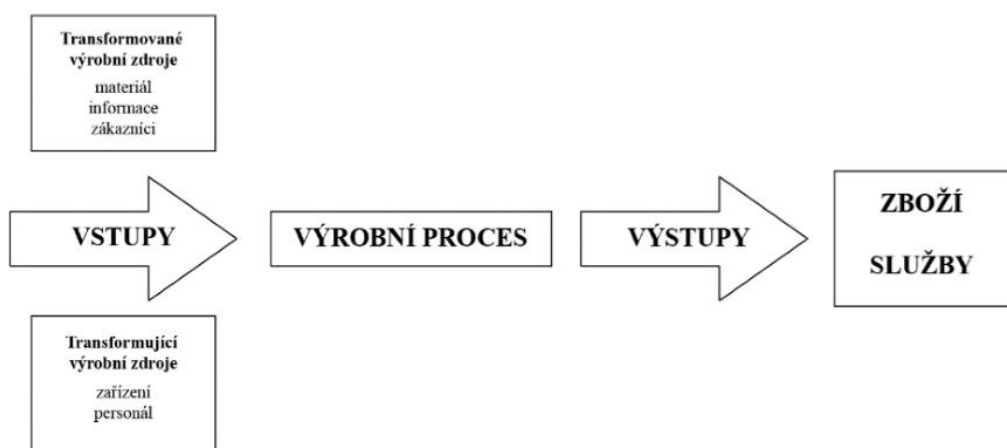
**Půda** nebo také přírodní zdroje jsou součástí přírody. Půda se používá k produkci materiálů a energií (MANAGEMENTMANIA, 2015).

**Práce** nebo také lidská práce je cílevědomá lidská činnost. Práce zajišťuje výrobu a přeměňuje vstupy na výstupy (MANAGEMENTMANIA, 2015).

**Kapitál** nebo také výrobní prostředky a finanční kapitál je výsledkem předchozí výroby. Mezi kapitál lze zařadit budovy, stroje a jiné statky sloužící k výrobě (MANAGEMENTMANIA, 2015).

### 1.4.2 Výrobní proces

Výrobní proces může být popsán jako přeměna vstupů na požadované výstupy za působení výrobních faktorů. Na výrobní proces působí různé vnější vlivy a zároveň proces transformace působí nějakým způsobem na okolí (JUROVÁ, 1999, s. 19).



Obrázek 4: Výrobní proces (Převzato z: KEŘKOVSKÝ, VALSA, 2012, s. 3)

Při výrobě je důležité identifikovat *limitující faktor* nebo *kritickou operaci*, který určuje celkovou podobu operace. Dále je nutno identifikovat, která část výrobního procesu je časově nejnáročnější, z čehož budeme vycházet při rozvrhování výrobního procesu. Pokud má výrobní proces více součástí, je nutno výrobu rozvrhnout tak, aby všechny

součástí procesu byly dokončeny současně. K získání celkové délky výrobního procesu je nutno propočítat počátky jednotlivých činností výrobního procesu (JUROVÁ, 2001, s. 5).

#### 1.4.3 Organizační uspořádání

Organizační uspořádání výrobního procesu může být vyjádřeno **na základě vztahu k zákazníkům**. Výrobu lze pak rozdělit na *zakázkovou výrobu*, kdy je produkt specifikován zákazníkem, a *výrobu na sklad*, kdy zákazník není znám a podnik vyrábí pro trh (JUROVÁ, 2001, s. 33).

Organizační uspořádání výrobního procesu může být také rozděleno **dle typu výroby**, kdy *kusová výroba* je charakterizována velkým počtem různých druhů výrobků v menším množství, *sériová výroba* je výroba stejného druhu výrobku a opakuje se v sériích, *hromadná výroba* je charakterizována výrobou velkého množství jednoho nebo malého množství výrobků (JUROVÁ, 2001, s. 33).

Dalším hlediskem pro organizační uspořádání je **uspořádání výrobních prostředků ve výrobním systému**. *Proudová výroba* je hromadná výroba jednoho nebo několika příbuzných výrobků, setkáme se zde s pojmy, jako je plynulá výroba a výrobní linka. Prostorová uspořádání a výrobní zařízení jsou přizpůsobeny výrobku (JUROVÁ, 2001, s. 33).

*Skupinová výroba* je typická pro výrobu několika výrobků s ustálenou spotřebou. Každý výrobek prochází pevnou trasou a je vyráběn na stejných zařízeních, prostorové uspořádání a výrobní zařízení musí být pružná, aby bylo možné vše přizpůsobit k výrobě většího počtu výrobků (JUROVÁ, 2001, s. 34).

*Fázová výroba* je charakterizována jako výroba několika různých výrobků jak standardních, tak pro zákazníka dle jeho požadavků. Výrobky mohou procházet výrobou odlišnými trasami, prostorové uspořádání a výrobní zařízení nejsou specializována (JUROVÁ, 2001, s. 34).

#### 1.4.4 Výrobní operace

Existuje několik principů výroby, které se dělí na tři typy výrobních operací:

- zpracování

- montáž
- testování (JUROVÁ, 2001, s. 6).

**Zpracování** je fyzikální nebo chemická přeměna vstupní suroviny, **montáž** je vytváření nové entity z jednotlivých složek a **testování** je zjišťování charakteristik jednotlivých komponentů a nového celku, například se může jednat o vizuální kontrolu (JUROVÁ, 2001, s. 6).

#### 1.4.5 Výrobní základna

Podnik je tvořen třemi částmi, které zahrnují techniku, technologii, kapitál a ostatní materiálové prvky; poznatky, zkušenosti, úroveň zvládnutí techniky a pracovníky. Poznatky, zkušenosti, úroveň zvládnutí techniky a pracovníci tvoří *podnikovou kulturu*. Propojením prvků v první části vzniká *výrobní systém*. Ve výrobě je hlavním problémem dosažení vysoké produktivity, pružnosti výroby a zároveň využití zařízení a zkracování průběžných časů výroby. Výrobní systém má být navržen tak, aby dokázal efektivně plnit plánované i nové výrobní úkoly (JUROVÁ, 2002, s. 101).

Maximalizace využití strojů je spojena s minimální dobou čekání stroje mezi operacemi, maximalizace se tedy dosáhne, když je doba čekání stroje nulová. **Využití výrobního systému je vyjádřeno** vztahem (JUROVÁ, 2002, s. 101):

$$\frac{\text{čas opracování}}{\text{čas opracování} + \text{čekání stroje}}$$

*Vzorec 1: Využití výrobního systému (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 101)*

*Průběžná doba výroby* se rovná součtu času opracování, času přepravy a čekání výrobního úkolu. Minima průběžné doby výroby se dosáhne za podmínky, kdy se doba čekání výrobního úkolu rovná nule (JUROVÁ, 2002, s. 101).

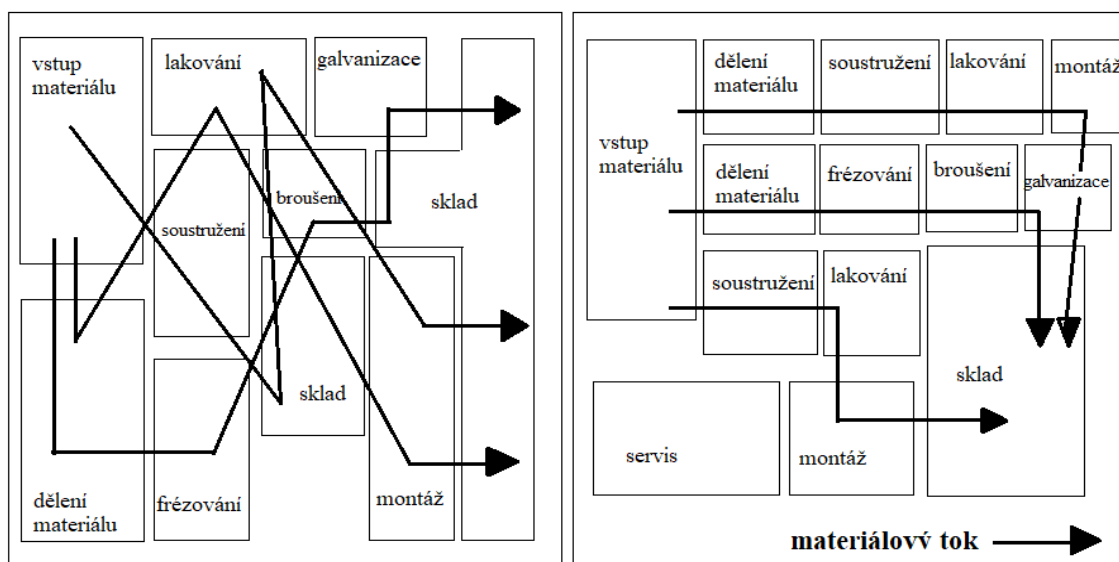
#### 1.4.6 Výrobní systém a jeho prostorová struktura

Složitě strojírenské výrobky se skládají z mnoha dílů a montážních celků. Výroba těchto dílců a montážních celků je rozčleněna na jednotlivé operace, kdy má každá operace přidělené určité specializované pracoviště či výrobní úsek. K sestavení výrobního systému a vyjádření propojení jednotlivých operací ve výrobním procesu je třeba sestavit

model výrobku a model výroby. **Model výroby** je tvořen pracovišti, výrobním úsekem a výrobní jednotkou (JUROVÁ, 2002, s. 110).

**Pracoviště** je základní výrobní a organizační bod výrobního procesu. Pracoviště je vybaveno výrobními zařízeními, které jsou ovládány pracovníkem a uskutečňuje danou část postupných přeměn materiálových prvků. **Rozmístění pracovišť** je ovlivněno druhem výrobního procesu, materiálovým tokem a průběhem výrobního procesu. Formy rozmístění pracovišť jsou:

- **technologické** – jde o orientaci na výrobní proces, výrobní operace jsou sloučeny dle příbuznosti (např. obrábění v obrobě). Tato forma má ovšem řadu nevýhod, například složité plánování a řízení, dlouhé průběžné časy výroby a nerovnoměrný materiálový tok a využití obsluhy,
- **předmětné** – jde o orientaci na výrobek, pro kompletní zpracování částí výrobku nebo výrobku jsou vytvořeny menší výrobní jednotky. Nejdříve se provede analýza výrobního sortimentu, definují se součástky a zvolí se výrobní zařízení, následně lze vytvořit jednotlivé výrobní buňky a výrazně se tak zjednoduší řízení na výrobní úrovni. Problém může vzniknout při změně výrobního programu – jak využít výrobní základnu a její výrobní kapacity (JUROVÁ, 2002, s. 111).



Obrázek 5: Uspořádání pracovišť (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 111)



**Propočet potřeby výrobních zařízení a strojů** vychází z dat výrobním programu. Pro výpočet je potřeba znát *normovaný čas na operaci*  $t_i$  [Nhod/ks], *roční objem výroby*  $Q$  [ks] a *časový efektivní fond výrobního zařízení*  $F_{ef}$  [hod/rok]. Počet potřebných strojů se vypočítá (JUROVÁ, 2002, s. 112):

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \times Q}{60 \times F_{ef}}$$

*Vzorec 2: Počet strojů (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 112)*

**Efektivní časový fond výrobního zařízení  $F_{ef}$**  je čas pracoviště, který je využitelný pro výrobu. Pro výpočet je potřeba znát počet pracovních dnů v roce  $d$ , počet pracovních hodin za jednu směnu  $h$ , koeficient směnnosti  $\sigma$ , počet vzájemně zaměnitelných pracovišť  $g$  a procento nevyhnutelných časových ztrát (plánované prostoje z nominálního časového fondu)  $z$ . Vypočítá se jako (JUROVÁ, 2002, s. 130):

$$F_{ef} = d \times h \times \sigma \times g \times \left(1 - \frac{z}{100}\right)$$

*Vzorec 3: Efektivní časový fond (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 130)*

## 1.5 Štíhlá logistika a plýtvání

Štíhlost neboli „*lean*“ představuje změnu výroby a logistiky, kdy lze identifikovat tři zásadní rozdíly. Jedná se o:

- hodnocení produktivity
- způsob řízení a dosahování výsledků
- nástroje a principy, které vedou k dosažení těchto cílů (JIRSÁK, MERVART, VINŠ, 2012, s. 174).

Štíhlá výroba (*Lean Production* nebo *Lean Manufacturing*) se v dnešním tržním prostředí při uspokojování zákazníků neobejde bez štíhlé logistiky (*Lean Logistics*), jelikož je v dnešní době logistika velmi úzce spojena s produktivitou výroby (JIRSÁK, MERVART, VINŠ, 2012, s. 174). Štíhlá výroba identifikuje a zamezuje plýtvání prostřednictvím neustálého zlepšování výrobních procesů. Jde především o odstraňování plýtvání v jakékoliv části výroby (KOŠTURIÁK, FROLÍK, 2006, s. 17).

### 1.5.1 Plýtvání

V logistických procesech lze identifikovat tři druhy plýtvání, které se označují jako Muda, Mura a Muri (JIRSÁK, MERVART, VINŠ, 2012, s. 174).

Plýtvání **Muda** vzniká z důvodu nadprodukce, čekání, nadbytečné dopravy, nesprávných nebo nadbytečných pohybů, zásob, nedostatečného využití prostoru, chyb a nedostatečného využití znalostí a dovedností lidí. Nadprodukce může být způsobena například z důvodu dřívější dodávky zdrojů nebo ve větším množství, než je potřeba k okamžité spotřebě (JIRSÁK, MERVART, VINŠ, 2012, s. 175).

Plýtvání **Mura** vzniká při nedostatečném provázání na sebe navazujících interních a externích procesů. Následkem toho dochází ke vzniku plýtvání. Přechodová místa představují jak informační, tak hmotný tok. K plýtvání v *informačním toku* dochází neprovázaností tvorby predikcí poptávky mezi jednotlivými místy v logistickém řetězci nebo třeba omezená znalost o zásobách mezi dodavatelem a odběratelem. K plýtvání v *hmotném toku* dochází v návaznosti na chybovost v informačním toku, ale může vzniknout i důsledkem neprovázaností procesů (JIRSÁK, MERVART, VINŠ, 2012, s. 176).

Plýtvání **Muri** vzniká přetěžováním pracovníků, někdy je dokonce vyvoláváno záměrně při snaze o odstranění plýtvání Muda a zvýšení produktivity zdrojů. Zvýšený tlak na větší využití lidí a dalších zdrojů ovšem může mít negativní vliv na kvalitu výstupů, například vyšší zmetkovitost výrobků (JIRSÁK, MERVART, VINŠ, 2012, s. 176).

## 1.6 Čas

V současné době patří mezi důležité úkoly manažerů uspokojení zákazníka v co nejkratším čase. Ke splnění tohoto úkolu se používají různé nástroje k eliminaci plýtvání času v podnikových procesech (FARAHANI, REZAPOUR, KARDAR, 2011, s. 55).

### 1.6.1 Měření spotřeby času

Měření spotřeby času práce umožňuje vyčíslení pracovních výsledků pro vybraný pracovní nebo výrobní postup, pomáhá objektivně hodnotit stávající stav, navrhnout nové varianty řešení. Metody pro měření spotřeby času lze rozdělit na přímé a nepřímé (ŠTŮSEK, 2007, s. 141).

Přímá metoda měření práce zkoumá, na základě měření času příslušných dějů, pracovní činnosti člověka nebo funkce výrobních prostředků (ŠTŮSEK, 2007, s. 143). K měření se používají například stopky.

### 1.6.2 Just in Time

Metoda Just in Time (JIT) vznikla počátkem 80. let v Japonsku a později se rozšířila do Evropy. Metoda JIT je uspokojování poptávky po určitém materiálu nebo hotového výrobku ve výrobě v přesně dohodnutých a dodržovaných termínech podle potřeb odebírajících článků (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 245).

Metoda JIT je rozšíření technologie Kanban a propojuje nákup, výrobu a logistiku. Mezi hlavní cíle této metody patří redukce investic, kvalita výrobků, zlepšování zákaznického servisu a maximalizace efektivity výroby (FARAHANI, REZAPOUR, KARDAR, 2011, s. 57).

Tuto metodu lze chápat jako určitou filozofii řízení výroby, která je zaměřená na identifikaci a odstranění ztrát. Hlavní představou metody JIT je neustálé zlepšování, také je založena na principu dostat správný materiál a výrobky na správné místo a ve správný čas (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 245).

Pro úspěšné fungování metody JIT musí být splněny tyto předpoklady:

- *odběratel je dominujícím článkem*, dodavatel se mu přizpůsobí tím, že svou činnost synchronizuje s jeho potřebami (garantuje požadovanou kvalitu dodávky a poskytuje potřebné informace k plánování a operativnímu řízení)
- *přeprava musí být svěřena kvalitnímu dopravci*, spolehlivost a přesnost je zde ceněna více, jak rychlost přepravy (DRAHOTSKÝ, ŘEZNÍČEK, 2003, s. 90).

Při zavedení do procesu výroby, metoda JIT uplatňuje *princip tahu (pull system)*. Princip tahu znamená přizpůsobení výroby k poptávce. **Mezi přínosy zavedení metody JIT patří:**

- snížení zásob surovin, zásob ve výrobě a zásob hotových výrobků
- zkrácení doby materiálového toku
- snížení velikosti potřebných prostorů pro výrobní proces (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 248).

Metoda JIT má sice mnoho výhod, ale má i jistá omezení a problémy v oblasti výroby.

**Hlavní nevýhody této metody lze shrnout do tří kategorií:**

- výrobní plánování daného závodu
- výrobní plány dodavatelů
- rozmístění dodavatelů (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 250).

Podnik musí udržovat vyšší hladinu zásob kvůli nestejnoměrné poptávce a je nutné tomu i přizpůsobovat výrobu. Podnik nakupuje a vyrábí položky v průběhu období „na sklad“ a spotřebuje je až později. Negativem je zastarání, poškození nebo ztráta. *Metoda JIT snižuje hladinu zásob až do bodu, kdy existuje pouze malá nebo žádná pojistná zásoba. Nedostatek dílů může negativně ovlivňovat výrobní operace* (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 250).

System JIT závisí na dodavatelích a jejich schopnosti poskytovat výrobní díly v souladu s výrobním plánem podniku, *s tím souvisí i druhá kategorie problémů – výrobní plány dodavatelů* (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 250).

Dodací dobu, její nepředvídatelnost a kolísavost ovlivňuje vzdálenost mezi dodavatelem a podnikem. S rostoucí vzdáleností také rostou náklady na dodání, *geografická poloha dodavatelů je tedy třetím problémem, co se týče nevýhod metody JIT* (SIXTA, MAČÁT, 2005, s. 251).

## **1.7 Metody použitelné v procesu optimalizace**

K poznání problému a poznání jeho podstaty se využívají postupy a zkušenosti obsažené v metodě. Metoda je promyšlený, soustavný a cílevědomý přístup k řešení problému, zahrnuje systém pravidel a má obecný cíl – poznání skutečnosti problému a změna k lepšímu. Metody pomáhají nalézt řešení, které ušetří čas. Místo složitých postupů pomáhá nalézt jednodušší postupy, místo příliš jednoduchých postupů pomáhá nalézt přiměřené postupy vzhledem k očekávané náročnosti (DRAHOTSKÝ, ŘEZNÍČEK, 2003, s. 133).

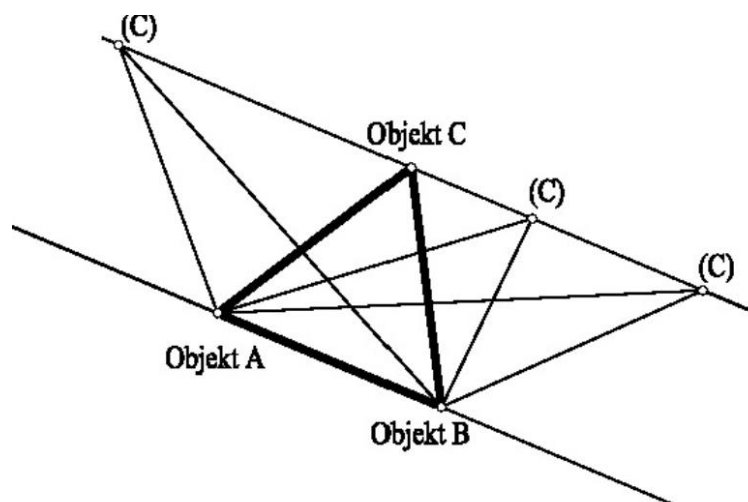
### 1.7.1 Empirické metody

Mezi nejzákladnější empirickou metodu patří pozorování, které vychází ze zkušenosti. Pozorování vychází ze smyslů člověka, může být doplněno o technické prostředky, jako například dalekohled. Pozorování je zaměřeno na přesně vymezené jevy, často je součástí jiných metod. Podstata pozorování je postavena na shodě dvou nebo více znaků, které jsou shodné. K dosažení co největší spolehlivosti je důležité nalézt co možná nejvíce shodných znaků porovnávaných objektů (DRAHOTSKÝ, ŘEZNÍČEK, 2003, s. 134).

Mezi další empirické metody patří například testy a měření, které se používají k ověření kvality poskytovaných služeb (DRAHOTSKÝ, ŘEZNÍČEK, 2003, s. 149).

### 1.7.2 Metoda CRAFT

Metoda CRAFT se používá při řešení prostorového uspořádání pracovišť. Při použití této metody by mělo být možné vytvořit vhodné prostředí pro bezporuchový a spolehlivý způsob výroby. Tuto metodu lze použít k určení optimální polohy dvou různých prvků při uspořádání celku k minimalizaci celkových nákladů na manipulaci s materiálem (CIE, 2018).



Obrázek 6: Princip metody CRAFT (Převzato z: CIE, 2018)

Použití metody CRAFT spočívá v náhodném rozmístění pracovišť a následně se provádí různé výměny pracovišť, dokud se nenalezne taková varianta, kdy jsou náklady na manipulaci s materiálem nejnižší. Jedná se tedy o metodu tzv. pokusu a omylu. Metoda CRAFT bere v úvahu při výpočtu i pracoviště, která mají pevnou polohu nebo pracoviště,

která potřebují být blízko u sebe. Funkce se udává v následujícím tvaru, kdy  $n$  znamená počet pracovišť  $i$  a  $j$ ,  $c_{ij}$  je náklad na manipulaci mezi pracovišti  $i$  a  $j$  na jednotkovou vzdálenost a  $l_{ij}$  je vzdálenost mezi pracovišti  $i$  a  $j$  (CIE, 2018):

$$N = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \times l_{ij}$$

*Vzorec 4: Metoda CRAFT (Převzato z: CIE, 2018)*

Metoda CRAFT je vhodná do výrobního podniku, který je zaměřený na sériovou nebo hromadnou výrobu, kde je pravidelný tok materiálů nebo výrobků. Cílem metody je snížit náklady a zkrátit čas u výroby. Předpokladem k použití metody CRAFT je nějaké výchozí rozmístění pracovišť k sestavení materiálovými toky mezi jednotlivými pracovišti (CIE, 2018).

### 1.7.3 Procesní analýza

Procesní analýza je pojem pro analýzu toku práce v organizacích, pomáhá zlepšit a řídit procesy v podniku. Procesní analýza má za úkol analyzovat postup práce v podniku od jednoho pracovníka k druhému, kdy popisuje vstupy, výstupy, jednotlivé kroky nebo například spotřebu zdrojů. Může se jednat o analýzu jednoho konkrétního procesu nebo o analýzu všech procesů v podniku (MANAGEMENTMANIA, 2018).

Procesní analýza se používá při popisu toku práce, zlepšení výkonnosti, efektivnosti nebo například hospodárnosti. Procesní analýza pomáhá identifikovat jednotlivé procesy, popsat je a vizualizovat, dát je do vzájemných souvislostí. Na základě toho lze získat detailní, přehledný obraz o procesech v podniku. Výstupem procesní analýzy je procesní model (MANAGEMENTMANIA, 2018).

### 1.7.4 TPM – Total Productive Maintenance

TPM neboli totálně produktivní údržba se používá za dosažením zproduktivnění výroby. Stejně tak jako hlavní výrobní proces, údržba musí maximálně přispívat ke zvyšování produktivity výroby. Při aplikaci systému TPM je nutno začít analýzou ztrát, které zatěžují provoz a výkon výrobní základny. Cílem údržby je tyto ztráty snížit nebo úplně odstranit (JUROVÁ, 2002, s. 170).

TPM zahrnuje několik prvků:

- cílem je maximalizovat efektivnost výrobního zařízení
- optimalizace systému člověk-stroj-kvalita
- plánovaná údržba prováděna specialisty útvaru údržby
- zahrnutí jsou všichni zaměstnanci v podniku
- plánování pro nové stroje a díly, zaměřené na plánování investic (CIE, 2019).

Efektivní využívání strojů a zařízení je ovlivněno mírou využití, mírou výkonu a mírou kvality. Při zvyšování celkové efektivnosti zařízení odstraňujeme hlavní typy plýtvání.

**Celková efektivnost zařízení OEE** je dána vztahem (JUOVÁ, 2002, s. 172):

$$OEE = \text{míra využití} \times \text{míra výkonu} \times \text{míra kvality}$$

*Vzorec 5: Celková efektivnost zařízení (Převzato z: JUOVÁ, 2002, s. 172)*

Celkový možný čas výrobního zařízení			
Možný čas pro výrobu			plánovaná údržba
Doba chodu zařízení		Z	ztráty prostojů ztráty rychlosti ztráty kvalitativní
Čistá doba chodu		Z	
Efektivní doba chodu bez ztrát		Z	
Skutečná výroba		TPM	

*Obrázek 7: Využití stroje při možnosti ztrát (Převzato z: JUOVÁ, 2002, s. 171)*

### 1.7.5 Sankeyův diagram

Sankeyův diagram je metoda, která na základě půdorysného plánu graficky znázorňuje materiálový tok mezi jednotlivými pracovišti. Při tvorbě diagramu se dodržují následující pravidla:

- šířka šipky udává velikost toku
- délka šipky udává vzdálenost mezi pracovišti
- šipka udává směr materiálového toku (CIE, 2019).

### 1.7.6 Systém OPT

Optimized Production Technology (OPT) je výrobní filosofie, která představuje plánování a rozvržení výroby. Cílem systému OPT je maximalizace výroby, zároveň jsou zohledněny existující výrobní kapacity tedy úzká místa výrobního systému. Za úzké místo je v rámci OPT považován každý výrobní prvek, který jakýmkoliv způsobem zpomaluje plynulost materiálových toků. Výrobní rozvrh systému OPT je tvořen podle úzkého místa prvního řádu. K optimalizaci výrobního rozvrhu jsou používány následující parametry:

- úzká místa
- časy seřízení strojů
- výrobní a transportní dávky
- průběžné časy a priority
- výkonnost a efektivnost
- vybilancovanost (STEHLÍK, KAPOUN, 2008, s. 90).

Mezi charakteristiky OPT patří například:

- vyvažuj toky, ne kapacity
- úzké místo je výsledkem jiných nedostatků
- časová ztráta na úzkém místě je celkovou ztrátou
- zásoby jsou podmíněny úzkými místy (STEHLÍK, KAPOUN, 2008, s. 91).



## 2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Druhá část bakalářské práce obsahuje představení vybraného podniku Mars Svratka, a.s. a analýzu výrobní logistiky kovové závěsné skříňky typu 6703. V analytické části bude také popsán zvolený produkt kovová závěsná skříňka.

### 2.1 Představení společnosti

Společnost Mars Svratka, a.s. vznikla dne 1. ledna 1994, kdy byla zapsána do obchodního rejstříku Krajského soudu BRNO.

Tržby za výrobky a služby v roce 2017 činily přes 286 milionů Kč.

Název: Mars Svratka, a.s.

Sídlo: Libušina 194, 592 02 Svratka

Právní forma: akciová společnost

Základní kapitál: 93 378 790 Kč, splaceno 100%



Obrázek 8: Logo Mars Svratka, a.s. (Převzato z: Mars Svratka, 2019)

Hlavním posláním společnosti Mars Svratka, a.s. je zvyšování spokojenosti zákazníků, akcionářů a zaměstnanců společnosti. K tomu, aby společnost docílila tohoto poslání, produkuje podnik kvalitní výrobky a služby s využitím všech schopností a zdrojů, kterými v současnosti disponuje.

Mezi zákazníky společnosti Mars Svratka, a.s. patří především stálí odběratelé, kteří své objednávky plánují s předstihem v reakci na plánovaný objem vlastní výroby a odhadovaný objem prodeje.

Společnost Mars Svatka, a.s. vyrábí většinu produktů na sklad, a tak mezi odběratele produktů společnosti patří především velkoobchody, obchodní řetězce, katalogové prodeje a internetové obchody. Odběratelé jsou, jak z České republiky, tak ze zahraničí.

### **2.1.1 Předmět činnosti a výrobní sortiment**

Předmět činnosti společnosti Mars Svatka, a.s. zahrnuje drobnou strojírenskou výrobu, práci mechanizačními prostředky, obchodní živnost – koupi zboží za účelem jejího dalšího prodeje a prodej mimo obory vyhrazené živnostenským zákonem a také silniční motorovou dopravu nákladní.

Společnost se pohybuje v oblasti drobné strojírenské výroby, její výrobní program je soustředěný na povrchové úpravy, výrobu spotřebního zboží a výrobu sedadel pro traktory, součástky a díly pro automobilový a nábytkářský průmysl.

Výrobní sortiment společnosti zahrnuje nerezové nádoby na přepravu jídla, individuální a skupinové poštovní schránky v provedení lakovaném i nerez, závěsné a ukládací skříňky, odpadkové koše, petrolejové lampy a zahradní svítidla, kouřovinu, díly kovového nábytku, ukládací bedny, větrací mřížky, nábytkové kování a další.

Mars Svatka a.s. zároveň nabízí několik služeb v oblasti výroby kovových dílů a jejich sestav, povrchových úprav (práškové lakování, galvanické pokovování), konstrukce nástrojů.

### **2.1.2 Organizační struktura podniku**

Právní forma podniku Mars Svatka, a.s. je akciová společnost, nejvyšším orgánem je valná hromada. Dle informací z obchodního rejstříku má v současnosti Mars Svatka, a.s. celkem 30 356 ks kmenových akcií.

*Představenstvo – statutární orgán:*

- předseda:      Leoš Holas
- členové:      Tomáš Kopecký, Petr Hamák

*Dozorčí rada:*

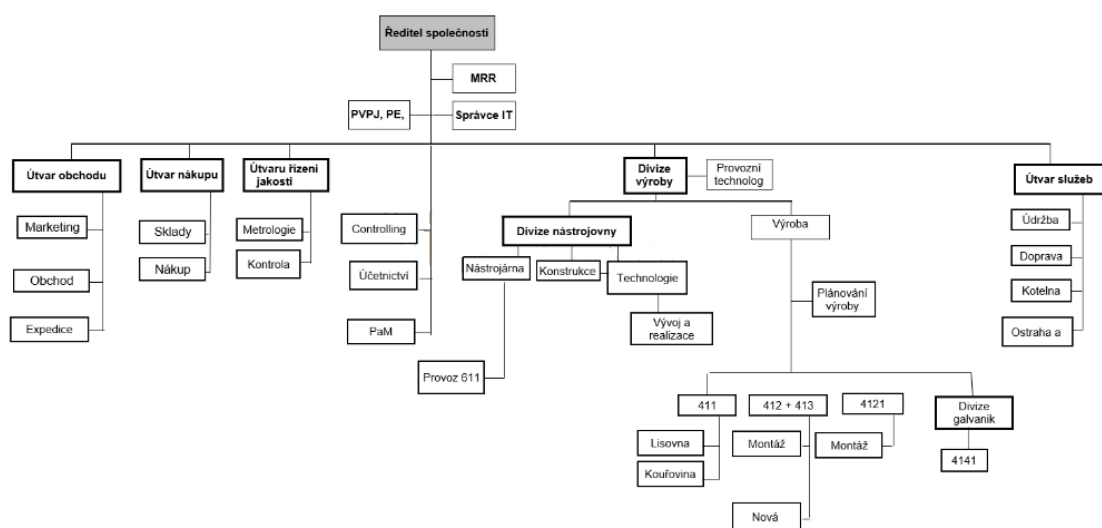
- předseda:      Zdeněk Vltavský
- členové:      Milan Kubík, Ladislav Dušek

Z hlediska informačních toků může mít organizační struktura vliv na přenos informací, může jejich přenosu a sdílení bránit nebo je naopak ulehčovat.

Organizační struktura ve společnosti Mars Svatka, a.s. je štábně-liniová. Štábně-liniové organizační struktura je typem, kdy je upořádání založené na liniové struktuře, kdy má každý nadřízený přiřazené své podřízené a každý podřízený má jasně přiřazeného nadřízeného. Štábně-liniová organizační struktura je navíc rozšířena o takzvané štábní útvary, které zajišťují podporu řídicích činností pro různé oblasti fungování organizace nebo pro různé hierarchické úrovně.

V organizační struktuře společnosti dochází k rozhodování a řízení založeném na principu jediného odpovědného vedoucího, tedy zaměstnanec je přímo podřízen jednomu managerovi, od kterého přijímá příkazy a jemu odpovídá za plnění úkolů. V podniku se uplatňuje forma direktivního řízení a odborného řízení.

Organizační struktura a řízení společnosti má úzký vztah k obsahu organizačního řádu po stránce strukturální a po stránce popisu činností. Jde především o úzký vztah mezi organizačními útvary a nositeli úkolů vnitřního řízení, a také o úzký vztah věcného obsahu řízení a odpovědnostem podle organizačního řádu.



Obrázek 9: Organizační struktura (Převzato z: Organizační řád Mars Svatka, a.s.)

Podnik Mars Svatka, a.s. je organizačně členěn do několika úseků – úsek ředitele společnosti, nákupu, obchodu, řízení, jakosti, divize nástrojovny, výroby a služeb.

Management společnosti tvoří především ředitel celé společnosti spolu s řediteli jednotlivých úseků a s ředitelem pro rozvoj.

Ve společnosti jsou kromě toho zastoupeny ještě další dvě kategorie zaměstnanců. Do první skupiny patří technicko-hospodářští pracovníci, kteří dle specializace zajišťují podporu pro výrobu. Do druhé skupiny patří dělníci.

V podniku v současné době pracuje přibližně 250 zaměstnanců.

### **2.1.3 Informační tok v podniku**

V podniku Mars Svatka, a.s. se používá informační systém Globus. Informační systém Globus je ekonomický software určený pro zpracování veškerých firemních agend, jeho detailní funkce ekonomické části jsou navrženy a zpracovány tak, aby splňovaly předpisy a zákony České republiky. Jednotlivé subsystémy zajišťují napojení na účetnictví – více než 90 % účetních operací generuje systém. Účetní operace jsou jednoznačně identifikovatelné.

V informačním systému Globus jsou k dispozici moduly:

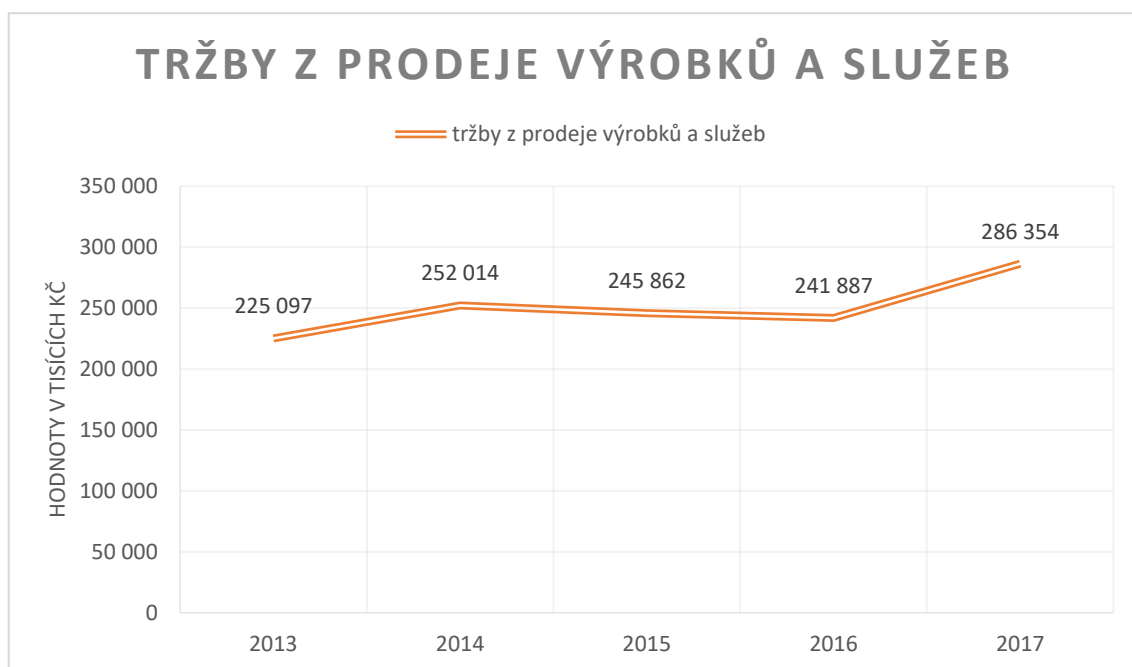
- Účetnictví
- Banka
- Pokladna
- Došlé faktury
- Dodavatelé
- Vydané faktury
- Odběratelé
- Sklady
- Mzdy
- Majetek
- Objednávky materiálu
- Zakázky
- Intrastat
- Dokumentační sklad.

#### **2.1.4 Ekonomická situace podniku v posledních 5 letech**

Dle informací z výročních zpráv společnosti, ekonomická situace podniku Mars Svratka, a.s. byla v roce 2013 velmi ovlivněna recesí průmyslu. Podnik v tomto roce zároveň modernizoval výrobní park. Rok 2014 byl pro podnik finančně náročné období z důvodu investice do nových výrobních kapacit, ale zároveň se podniku úspěšně povedl náběh na sériovou výrobu nových dílů. V roce 2015 podnik přišel o významného odběratele, což negativně ovlivnilo změnu objemu a struktury celkových tržeb v daném roce a také i v následujícím roce 2016, což je i patrné z následujících grafů 1 a 2.

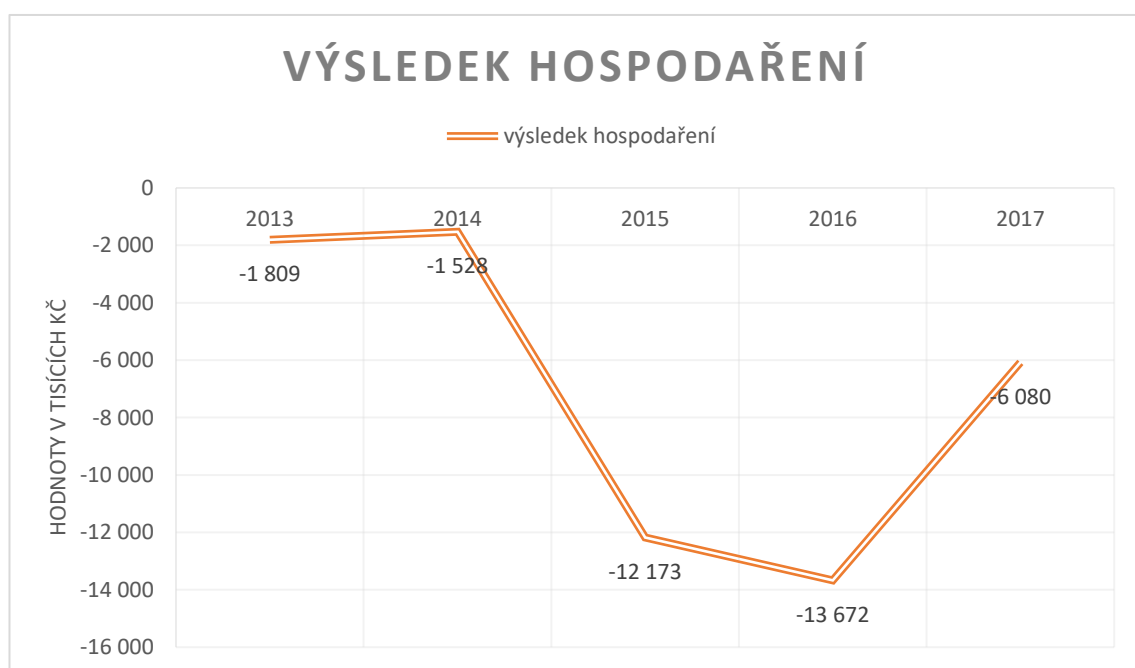
Podnik se nejdříve snažil postupně snižovat objem zakázek, aby se využil nakoupený materiál v zásobách a polotovarech, což nakonec nepřineslo plánovaný efekt. V důsledku toho podnik vytvořil podmínky pro získání zakázek na nové díly, toto vedlo k další investici do nových výrobních kapacit a zajištění lidských zdrojů s odpovídající odborností. Bohužel ani toto opatření nepřineslo plánovaný efekt, takže v roce 2016 podnik musel znovu investovat do nových výrobních kapacit. V roce 2016 měl podnik zároveň nedostatečné množství zakázek v oblasti nábytkového kování a nedostatečné využití výrobních kapacit v oblasti povrchových úprav.

V roce 2017 došlo k nárůstu výkonů o 17 % oproti roku 2016. V tomto roce došlo k navýšení tržeb z vlastních výrobků a služeb, což vedlo k pozitivnímu dopadu na výsledek hospodaření za daný rok.



Graf 1: Tržby z prodeje výrobků a služeb za posledních 5 let (Zdroj: v. zpracování)

Z grafu 1 lze vyčíst vývoj tržeb z prodeje výrobků a služeb podniku Mars Svatka, a.s. za posledních 5 let. Roky 2015 a 2016 jsou silně ovlivněny ztrátou významného odběratele, což se odrazilo na tržbách z prodeje výrobků a služeb. Oproti předchozím letem je na tom podnik v roce 2017 nejlépe, tržby dosahovaly výše 286 354 tisíc Kč.



Graf 2: Výsledek hospodaření za posledních 5 let (Zdroj: vlastní zpracování)

Z grafu 2 lze vyčíst vývoj výsledku hospodaření podniku Mars Svatka, a.s. za posledních 5 let. Opět lze vidět, že roky 2015 a 2016 jsou ovlivněny ztrátou významného odběratele a také investicí do nových výrobních kapacit. V roce 2017 již došlo k rapidnímu zlepšení, podnik byl sice stále ve ztrátě, ale podařilo se zmenšit ztrátový výsledek hospodaření na -6 080 tisíc Kč.

## **2.2 Analýza současného stavu**

V této části bakalářské práce bude provedena analýza současného stavu výrobní logistiky a dále části výroby vybraného výrobku v daném podniku. Pro analýzu byla zvolena výrobní logistika kovové závěsné skříňky.

### **2.2.1 Představení vybraného výrobku**

Vybraným výrobkem pro tuto bakalářskou práci je závěsná skříňka ze série profi, která je určená pro prodej v maloobchodní a velkoobchodní síti a zároveň je špičkové profesionální kvality. Závěsná skříňka může být užita například ve výrobě a patří mezi jeden z nejvíce prodávaných výrobků, které podnik vyrábí. Po konzultaci s obchodním manažerem společnosti byl vybrán tento výrobek za účelem zlepšení plynulosti výrobní logistiky jednoho z nejvíce prodávaných výrobků. Ročně se vyrobí přibližně 100 000 kusů skříněk a v budoucnu je očekáván růst.

Kovová ukládací skříňka má plastové zásuvky, vyrábí se v různých velikostech (výška, šířka, hloubka) a s různými kombinacemi plastových zásuvek. Kostra ukládací skříňky je vyrobena z ocelového plechu, který je povrchově upraven práškovými plasty, které chrání proti korozi.

Skříňky mohou mít barevné provedení v odstínu červené nebo modré se zásuvkami vyrobených z polystyrolového plastu nebo z vysoce pružného a pevného polypropylenu. Skříňky jsou vybaveny systémem zabraňujícím vypadnutí zásuvek při prudkém vytáhnutí nebo naklonění.

Vybraný typ skříňky, jejíž výrobní logistika je analyzována, je závěsná skříňka 6703. Skříňka má 8 přepážek. Rozměry skříňky jsou 442 x 306 x 155 mm.



Obrázek 10: Závěsná skříňka - 6703 (Zdroj: Mars Svratka, 2019)

### 2.2.2 Průběh zakázky

Průběh zakázky v podniku je následující:

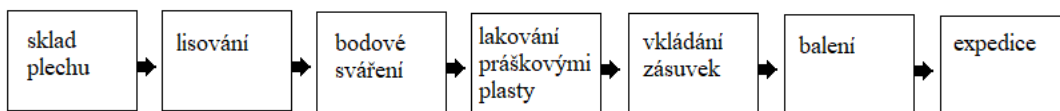
- přijetí objednávky,
- zadání objednávky do plánu výroby,
- rozpis plánu výroby polotovarů a operací,
- zadání nákupu materiálu, materiál je obvykle objednáván měsíčně na základě čtvrtletních výhledů, každé úterý se ještě provádí upřesnění,
- výroba,
- balení zakázky,
- expedice.

### 2.2.3 Materiálový tok

Materiálový tok u výroby kovové ukládací skříňky je znázorněn ve schématu níže. Materiálový tok začíná u skladu plechu, kde je materiál uložen, následně materiál pokračuje na lisovnu, kde se vylisují polotovary. Poté jsou vylisované polotovary

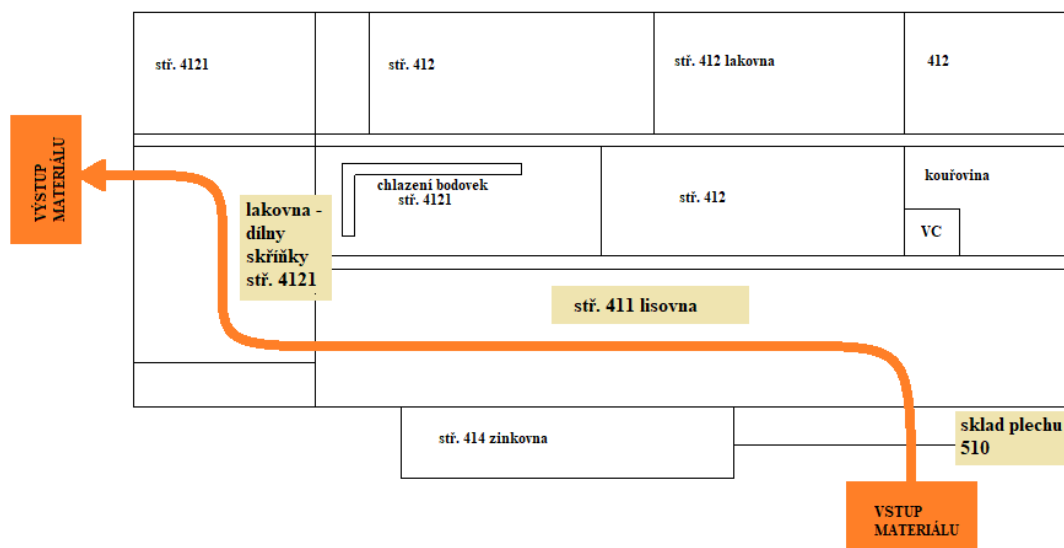


převezeny k další operaci, kterou je bodové svařování skříněk. Následně jsou svařené skřínky převezeny do lakovny práškovými plasty. Po nalakování skřínky se již vloží pouze zásuvky a následuje kontrola a balení skříněk. Zabalené skřínky přechází do expedice.



Obrázek 11: Materiálový tok výroby kovové ukládací skřínky (Zdroj: autor)

Na následujícím obrázku 12 je vyobrazen materiálový tok části výroby kovové ukládací skřínky, než se materiálový tok dostane do úseku, kde se svařují skřínky. Níže je materiálový tok podrobněji popsán.



Obrázek 12: Materiálový tok části výroby (Zdroj: Interní dokumenty společnosti)

Dodávaný materiál (ocelový plech) nejprve vstupuje do skladu materiálu, konkrétně skladu plechu (středisko 510). Zde je ocelový plech uložen do doby, kdy putuje dál do výroby.

Ze skladu plechu je materiál převezen na lisovnu (středisko 411), vzdálenost mezi skladem materiálu a lisovnou je asi 10 metrů. Na lisovně jsou pásy ocelového plechu lisovány do polotovarů. Lisují se polotovary víka, pravého a levého boku, dna a přepážek.



Obrázek 13: Lisování ocelového plechu na polotovary (Zdroj: autor)

Poslední úsek analyzované části výroby, kam jsou vylisované polotovary převezeny, je dílna skříněk (středisko 4121). Vzdálenost mezi lisovnou a dílnou je asi 20 metrů, přeprava trvá přibližně 0,5 minut. V dílně se provádí bodové svařování skříněk.

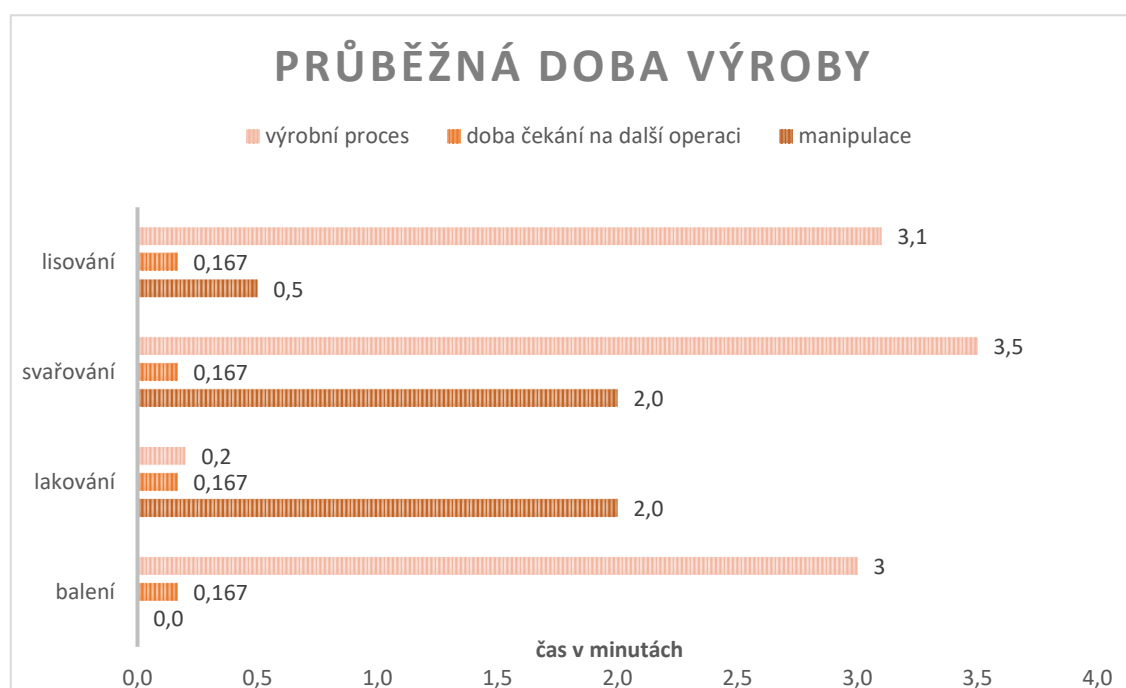


Obrázek 14: Bodové svařování skříněk (Zdroj: autor)

### 2.2.4 Průběžná doba výroby

Průběh dávky je organizován postupným způsobem, což znamená, že na následné pracoviště je předávána celá výrobní dávka najednou. Další operace započne až po skončení operace předchozí na všech kusech výrobní dávky.

Při zakázce na 360 kusů kovových závěsných skříněk je na lisovnu přepraveno 813 kg ocelového plechu. Dále ke svařování je přepraveno 4 320 kusů vylisovaných polotovárů, z toho jsou pro 360 kusech polotovary víka, pravého a levého boku a dna, a 2 880 kusů polotovárů přepážek. Na lakovnu je již převezeno 360 kusů svařených skříněk, kde se k nalakování spotřebuje 28 kg práškové barvy. K balení je následně převezeno 360 kusů hotových skříněk.



Graf 3: Průběžná doba výroby 1 kusu závěsné skřínky (Zdroj: vlastní zpracování)

K výpočtu průběžné doby výroby jednoho kusu výrobku jsou použity naměřené hodnoty doby trvání všech výrobních procesů a manipulačních časů během výroby závěsné skřínky. Všechny naměřené hodnoty jsou uvedeny v minutách v grafu 3.

Ve výpočtu je použit součet všech dob trvání výrobních procesů, kterými skříňka prochází – skříňka prochází postupně lisováním, svařováním, lakováním práškovými plasty a následně balením. Součet dob trvání všech výrobních procesů je 9,8 minut.

Dále je použit součet doby čekání stroje na další operaci, tedy doba, kdy je stroj v klidu, součet je 0,668 minut, a součet doby trvání všech manipulací, která celkem trvá 4,5 minuty.

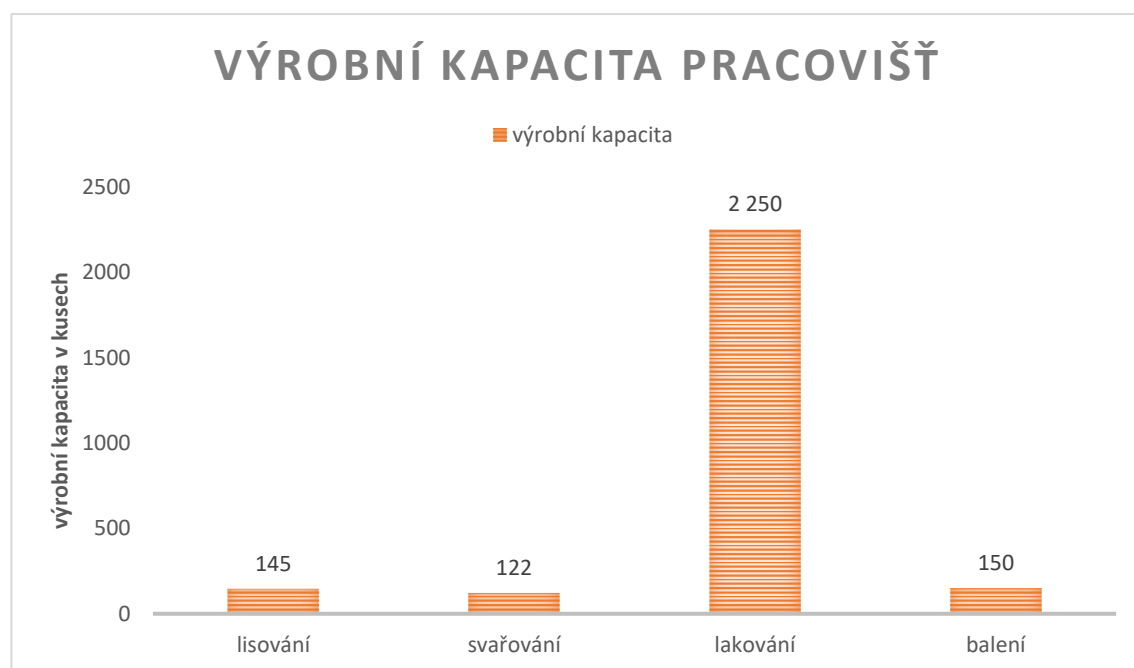
Průběžná doba výroby 1 kusu kovové ukládací skříňky je tedy 14,968 minut.

Z grafu 3 lze vidět, že nejvíce času z celého procesu výroby zabírá svařování, proto je z celého procesu výroby nejvíce kritickým místem. Dále zabírá nejvíce času lisování a balení již hotových skříněk.

Při zakázce, kdy má podnik vyrobit a dodat 360 kusů kovových závěsných skříněk je průběžná doba výroby 5 388,48 minut (89,81 hodin).

### 2.2.5 Výrobní kapacita na jednotlivých pracovištích

V grafu 4 jsou porovnány výrobní kapacity na jednotlivých pracovištích. Údaje jsou uvedeny vždy pro jeden výrobní stroj.



Graf 4: Výrobní kapacita pracovišť (Zdroj: vlastní zpracování)

Z grafu vidíme, že výrobní kapacita na pracovišti svařování je nejnižší, za směnu se na pracovišti svaří maximálně 122 kusů výrobků. Naopak na pracovišti lakování je kapacita nejvyšší, je možno za jednu směnu nalakovat až 2 250 kusů výrobků.

Na základě informací z grafů 3 a 4 lze vyhodnotit pracoviště svařování jako nejvíce problémové z celého výrobního procesu kovové ukládací skřínky, proto bude svařování následně podrobena detailnější analýze.

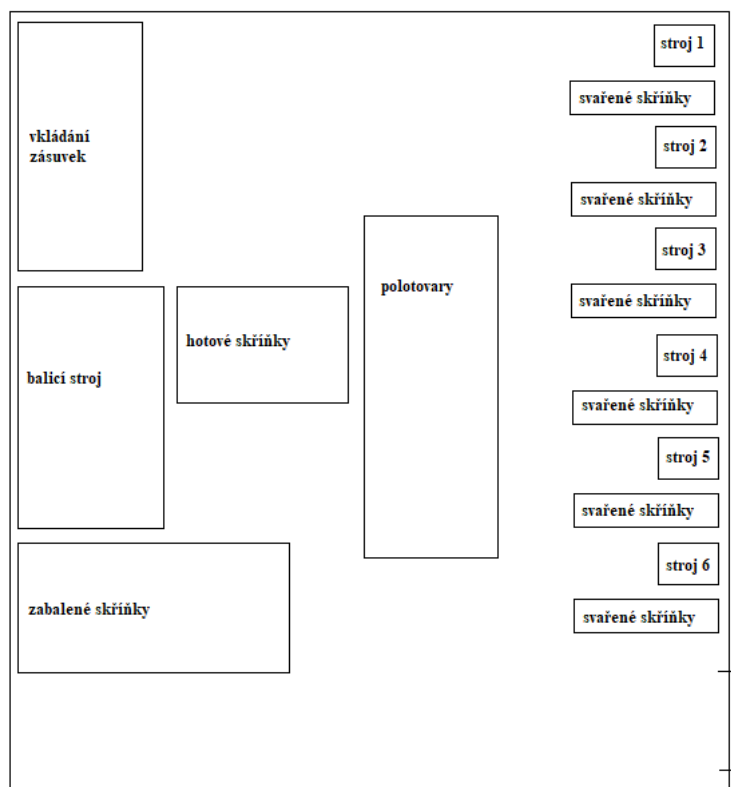
### 2.2.6 Uspořádání pracoviště bodového svařování skříněk

Rozmístění pracovišť, kterými postupně prochází materiálový tok výroby závěsné skřínky, je technologické. Pracoviště je tedy orientováno na výrobní proces, výrobní jsou sloučeny dle příbuznosti. Nevýhodou je složité plánování a řízení.

Z obrázku 12 lze vyčíst část materiálového toku výroby závěsné skřínky, materiálový tok následně pokračuje do lakovny práškovými plasty, která je umístěna na opačné straně výrobních prostor.

Na obrázku 15 je zobrazeno prostorové uspořádání pracoviště dílny skříněk, kde probíhá svařování závěsných skříněk. Šest svářecích strojů se nachází v pravé části dílny. Polotovary, dovezené z lisovny, se nachází nalevo od svářeček. Vedle každé svářečky je také prostor na hotové svařené skřínky.

V levé části dílny skříněk se nachází pracoviště, kde se do skříněk vkládají zásuvky a stroj na balení skříněk.



Obrázek 15: Prostorové uspořádání dílny skříněk (Zdroj: autor)

### 2.2.7 Organizační upořádání

Kovová ukládací skříňka se vyrábí převážně na sklad, kdy zákazník není předem znám a podnik tedy vyrábí pro trh. Výroba je řízena dle předpovědi budoucí poptávky.

Dle typu výroby se jedná o výrobu sériovou, skříňka je vyráběna v sériích.

Společnost Mars Svratka, a.s. ročně vyrobí přibližně 100 000 kusů závěsné skříňky typu 6703. Denní výroba tohoto typu výrobku není během roku konstantní, výroba se mění dle naplnění zakázek. Rozptyl počtu vyrobených kusů za den může mezi 0 až 1 000 kusy.

### 2.2.8 Výrobní proces svařování závěsných skříněk

Podnik má k dispozici ke svařování celkem 6 strojů, jedná se o svářečky bodové nožní BN 10.23. Na strojích pracuje každou směnu 5 pracovníků, podnik má jeden stroj rezervní. Na svařování se pracuje 7,5 hodin v jednosměnném provozu.

Na obrázku 16 je zobrazena používaná svářečka bodová nožní BN 10.23.



Obrázek 16: Svářečka bodová nožní BN 10.23 (Převzato z: STROJE ZEMAN, 2019)

Při svařování závěsné skříňky se nejprve sesadí víko a pravý bok a bodově se svaří 4 - mi body na boku a následně po otočení o 90° 2 - mi body na přední straně. Na roh se nasadí bodovací přípravek P (pravá fixáž rohu) a zafixuje se pravý bok s víkem. V přípravku se boduje na zadní straně 2 - mi body, následně se bodovací přípravek P odloží.

Přiloží se levý bok a bodově se svaří opět 4 - mi body na boku a po otočení o 90° 2 - mi body na přední straně. Na roh se nasadí bodovací přípravek L (levá fixáž rohu) a zafixuje se levý bok s víkem, boduje se v přípravku na zadní straně 2 - mi body.

Víko s body (0,720 kg) se vloží do přenosného přípravku a následně se nasadí dno (0,190 kg). Dno se bodově přivaří 7 - mi body k levému boku a 7 - mi body k pravému boku.

Na závěr se postupně vkládá 8 kusů přepážek. Každá přepážka se přivaří bodově 2 - mi body k levému boku s 2 - mi body k pravému boku.

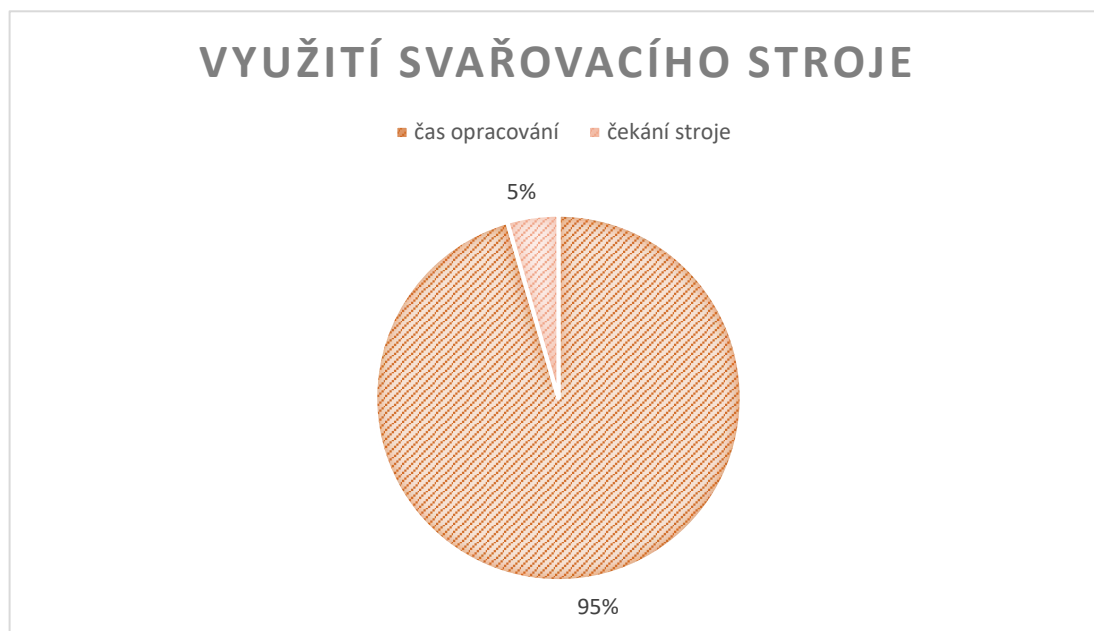
### 2.2.9 Výrobní systém

Doba přepravy materiálu ke svařování byla naměřena na 0,5 minut a pak na další pracoviště 2 minuty.

Celá operace svařování, kdy pracovník sváří kovovou ukládací skříňku, byla změřena na 3,5 minuty (210 sekund) a stroj čeká na další operaci 10 sekund, než pracovník uloží hotovou skříňku a přemístí polotovary ke svářecímu stroji.

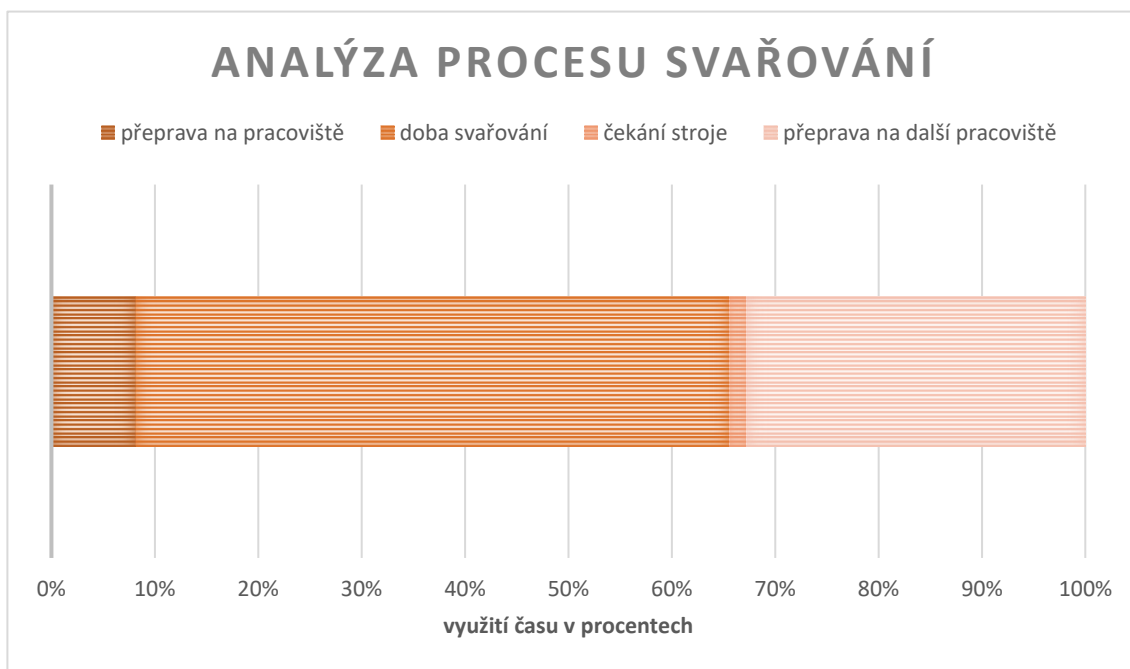
Využití procesu svařování závěsné skřínky typu 6703 je vyjádřeno následovně:

$$\text{využití stroje} = \frac{\text{čas opracování}}{\text{čas opracování} + \text{doba čekání}} = \frac{210}{210 + 10} \doteq 0,955 \rightarrow 95,5\%$$



Graf 5: Využití svařovacího stroje (Zdroj: vlastní zpracování)

Z grafu 5 lze vyčíst, že využití svařovacího stroje je 95 % a doba čekání stroje na další operaci je 5 %. Využití svařovacího stroje je tedy během směny, kdy jsou svařovány skříňky, téměř maximální s minimálními prostoji. Pokud má pracovník polotovary, které svařuje, ihned po ruce a je tedy zajištěn téměř okamžitý přísun práce na pracoviště, využití stroje dosahuje 95 %.



Graf 6: Analýza procesu svařování (Zdroj: vlastní zpracování)

Dle naměřených hodnot na pracovišti trvá doba celého svařovacího procesu včetně manipulace 6,1 minut. Z grafu 6 lze vyčíst, že nejvíce času zabere svařování skříňky trvající 3,5 minuty. Z celého procesu zabírá 57,38 %, což je více jak polovina a jedná se tedy o nejvíce kritickou část z celého procesu. Po svařování zabere nejvíce času přeprava na další pracoviště, která z celého procesu zabere 32,79 %.

#### 2.2.10 Výrobní kapacita

V podniku Mars Svatka, a.s. se ve výrobě pracuje 250 dní z celého kalendářního roku. Na sváření se pracuje v jednosměnném provozu, kdy směna trvá 7,5 hodiny.

Ke sváření má podnik k dispozici 6 svářeček, na každé směně se pracuje na 5 svářečkách, 1 svářečí stroj je v současné době ponechán jako rezervní. Na každé směně je tedy zapotřebí 5 pracovníků.



Dle naměřených hodnot doba svařování trvá 3,5 minuty, následně stroj čeká 10 sekund na další operaci, než pracovník odloží hotovou skříňku a začne svařovat další výrobek.

Roční objem výroby kovových závěsných skříněk typu 6703 je přibližně 100 000 kusů, kdy se denní výroba tohoto typu skřínky mění dle naplnění zakázek, rozptyl může být tedy mezi 0 až 1 000 kusů denně. Zmetkovost při svařování závěsných skříněk je 0,5 %.

*Tabulka 1: Maximální počet svařených skříněk za směnu (Zdroj: vlastní zpracování)*

<b>pracovník</b>	<b>svařené skříňky/hod [ks]</b>	<b>svařené skříňky/směna [ks]</b>	<b>počet zmetkových výrobků [ks]</b>	<b>počet skříněk [ks]</b>
<b>1</b>	16	122	1	121
<b>2</b>	16	122	1	121
<b>3</b>	16	122	1	121
<b>4</b>	16	122	1	121
<b>5</b>	16	122	1	121
<b>Σ</b>	<b>80</b>	<b>610</b>	<b>5</b>	<b>605</b>

Z tabulky 1 lze vyčíst, že pokud bude využito 5 svařovacích strojů, za jednu hodinu svaří každý pracovník maximálně 16 skříněk, pokud budou v celém procesu minimální prostoje a okamžitý přísun práce na pracoviště. Za hodinu lze tedy svařit maximálně 80 skříněk. Za jednu směnu svaří každý pracovník maximálně 122 skříněk, z toho 1 skříňka je zmetkový výrobek, zmetkovost u svařování skříněk je 0,5 %. Za jednu směnu je tedy možné svařit maximálně 605 skříněk v bezvadném stavu při plném výkonu.

Podniku tedy trvá vyrobit 100 000 kusů skříněk v bezvadném stavu bez zmetkových výrobků při plném výkonu 5 svařovacích strojů celkem 165,29 dní.

Za jeden rok se v podniku svaří 500 kusů zmetkových závěsných skříněk.

Při zakázce, kdy má podnik vyrobit 360 kusů skříněk typu 6703 se bude na pracovišti svařování pracovat celkem 264 minut (4,4 hodiny) při využití 5 svařovacích strojů.

Tabulka 2: Počet svařených kusů v průběhu hodin (Zdroj: vlastní zpracování)

počet pracovníků	1 hodina	2 hodiny	3 hodiny	4 hodiny	4,4 hodiny
5	80	80	80	80	20
$\Sigma$	80	160	240	340	360

V tabulce 2 lze vidět, kolik skříněk se svaří v průběhu hodin při plnění zakázky na 360 kusů skříněk v případě, že bude využito 5 svařovacích strojů.

*Efektivní časový fond svařovacího stroje  $F_{ef}$* , používaného v podniku ke svařování závěsných skříněk, je 1 790, 63 hodin/rok při 250 pracovních dnech. Tento čas je využitelný ke svařování tohoto typu skříněk za jeden rok.

Propočet potřeby výrobních zařízení a strojů je vyjádřen následovně:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \times Q}{60 \times F_{ef}} = \frac{0,0612 \times 100\,000}{1\,790,63} = 3,42 \doteq 4 \text{ stroje}$$

Podnik Mars Svatka, a.s. využívá ke svařování závěsných skříněk 5 svařovacích strojů, ale dle výpočtu by stačilo pracovat pouze na 4 strojích. Tento rozdíl je způsoben tím, že podnik vyrábí skřínky tak, aby naplnil zakázky. Ve výpočtu je uvažováno, že se na svařování závěsných skříněk typu 6703 pracuje 250 dní v roce.

Pokud by se mělo v podniku svařit plánovaných 1 000 kusů závěsných skříněk, efektivní časový fond svářecího stroje by se změnil na 716,25 hodin/rok při 100 dnech práce na svářecích strojích.

Propočet potřeby svářecích strojů by byl vyjádřen následovně:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \times Q}{60 \times F_{ef}} = \frac{0,0612 \times 100\,000}{716,25} = 8,54 \doteq 9 \text{ strojů}$$

K výrobě 1 000 kusů skříněk za den by podnik potřeboval celkem 9 svářecích strojů, přičemž by se na sváření pracovalo 100 dní v roce. Bohužel tedy k tomu, aby mohl podnik svařit takové množství závěsných skříněk nemá dostatek výrobních kapacit.

## 2.3 Shrnutí analytické části

V analytické části byla představena společnost Mars Svatka, a.s., kde byl popsán současný stav podniku a byly uvedeny základní informace o společnosti. Dále byl popsán ekonomický vývoj podniku za posledních 5 let.

V analytické části byl dále představen vybraný výrobek kovová závěsná skříňka typu 6703, jejíž výrobní logistika a následně část výroby byla analyzována. Nejdříve byla provedena analýza materiálového toku a průběžné doby výroby, kde je z grafu 3 jasně vidět, že nejvíce času zabírá svařování. V grafu 4 je dále vidět, že svařování má nejmenší výrobní kapacitu, proto bylo svařování vyhodnoceno jako nejvíce problematická část z celého procesu a bylo dále detailněji analyzováno.

Podnik vlastní celkem 6 svařovacích strojů, ale používá jich pouze 5, kdy jeden zůstává jako rezervní, kdyby se jiný svářečský stroj pokazil, a je nevyužitý. Podnik tedy plně nevyužívá svých výrobních kapacit, do kterých v posledních letech tolik investoval. Nevyužití všech výrobních kapacit může také například při větší zakázce vést k přetěžování pracovníků, aby se zvýšila produkce.

Nevyužití všech svařovacích strojů také způsobuje, že se mohou hromadit vyliisované polotovary, které je potřeba svařit, a dochází ke zbytečnému skladování v dílně skříněk, tedy i plýtvání a prostojům.

Vzhledem k tomu, že svařování trvá z celého výrobního procesu závěsných skříněk nejdéle a podnik nevyužívá všech svářeček, které vlastní, je návrhová část zaměřená na zlepšení plynulosti výroby za využití všech 6 svařovacích strojů. Mezi další důvod, proč je návrhová část zaměřena na využití všech výrobních kapacit je nedostatek výrobních kapacit. Dle propočtu by podnik potřeboval až 9 svařovacích strojů, aby byl schopen vyprodukovat požadovaných 1 000 kusů svařených skříněk při směně trvající 7,5 hodin.

### 3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Poslední část bakalářské práce obsahuje návrhy ke zlepšení situace v oblasti plynulého materiálového toku ve výrobní logistice.

Navrhované změny by měly vést k lepší plynulosti materiálového toku při výrobě kovových závěsných skříněk, konkrétně k lepší plynulosti u svařování, které je v procesu výroby kovových závěsných skříněk nejvíce problémové.

#### 3.1 Návrh na plné využití výrobních kapacit

Po provedení analýzy průběžné doby výroby závěsné skříňky bylo zjištěno, že svařování trvá z celého výrobního procesu nejdéle. Při výrobním procesu tedy může docházet k hromadění polotovarů v dílně skříněk, které je potřeba svařit, dále může docházet k přetěžování pracovníků při větších zakázkách.

K odstranění nedostatků, které vyplynuly z analýzy současné situace je možno postupovat způsobem, kdy se podnik zaměří na využití všech svých výrobních kapacit, tedy na využití všech svařovacích strojů, které vlastní. Mezi další důvod, proč by měl podnik začít využívat všechny své výrobní kapacity je také nedostatek výrobních kapacit, dle propočtu, kdy by podnik potřeboval celkem až 9 svářeček.

Podnik vlastní celkem 6 svařovacích strojů, ale využívá jich pouze 5, kdy jeden zůstává jako rezervní a nedochází tak k plnému využití výrobních kapacit. Vzhledem k tomu, že v posledních letech podnik velmi investoval do modernizace výrobního parku a nových výrobních kapacit, nebylo by vhodné doporučit zakoupit nový stroj, když podnik vlastní ještě jeden svařovací stroj, který prozatím nevyužívá.

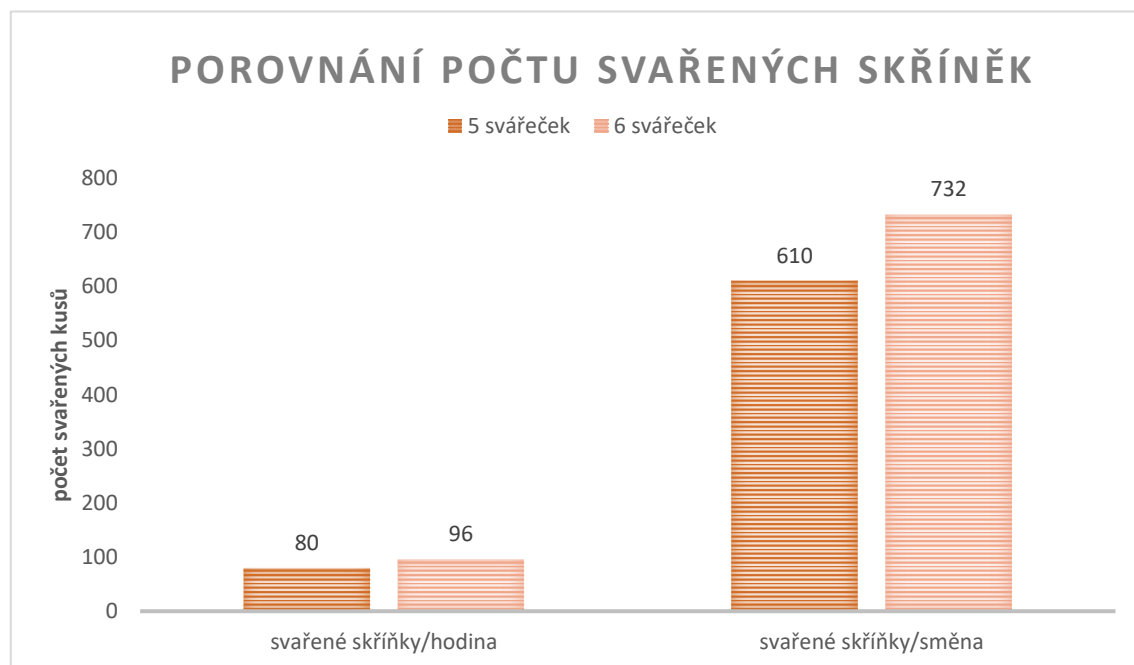
Při využití všech 6 svařovacích strojů podnik nejenom plně využije své výrobní kapacity, ale zároveň se dosáhne lepší plynulosti během výroby a podnik bude schopen dosáhnout vyššího počtu svařených skříněk za směnu, maximalizuje tím tak výrobu.

V následující tabulce 3 lze vidět, že za jednu hodinu svaří 6 pracovníků celkem 96 skříněk. Za jednu směnu, která trvá 7,5 hodin lze tedy svařit celkem 732 kusů skříněk, kdy musíme počítat se 6 zmetkovými výrobky. Za jednu směnu se tedy svaří 726 kusů závěsných skříněk v bezvadném stavu.

Tabulka 3: Maximální počet svařených skříněk (Zdroj: vlastní zpracování)

pracovník	svažené skřínky/hod [ks]	svažené skřínky/směna [ks]	počet zmetkových výrobků [ks]	počet skříněk [ks]
1	16	122	1	121
2	16	122	1	121
3	16	122	1	121
4	16	122	1	121
5	16	122	1	121
6	16	122	1	121
$\Sigma$	96	732	6	726

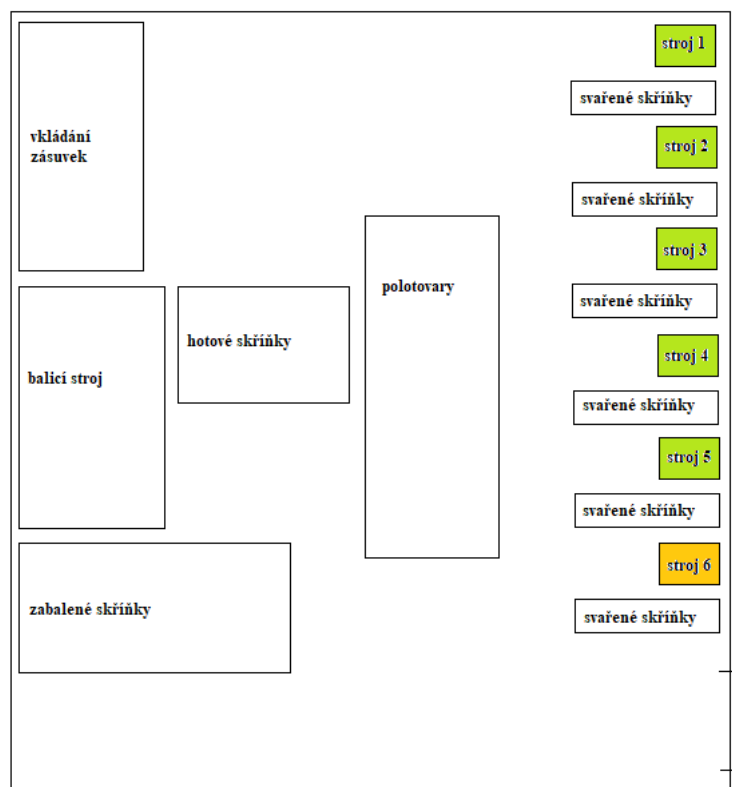
Pro porovnání je v následujícím grafu 7 znázorněn rozdíl v maximálním počtu svařených skříněk při využití 5 svářeček a 6 svářeček. Při plném využití výrobních kapacit jsou pracovníci schopni svařit o 122 kusů skříněk více za jednu směnu než při využití pouze 5 svářeček.



Graf 7: Porovnání počtu svařených kusů skříněk (Zdroj: vlastní zpracování)

Při realizaci, kdy podnik začne využívat i šestý svařovací stroj není nutné provádět žádné změny v prostorovém uspořádání, ani řešit umístění stroje, protože stroj už je v dílně skříněk umístěný.

Na obrázku 17 je prostorové uspořádání dílny skříněk, kde jsou umístěny svářečky. Na obrázku jsou zeleně označené stroje, které podnik již používá, oranžově je označen šestý, nepoužívaný svařovací stroj.



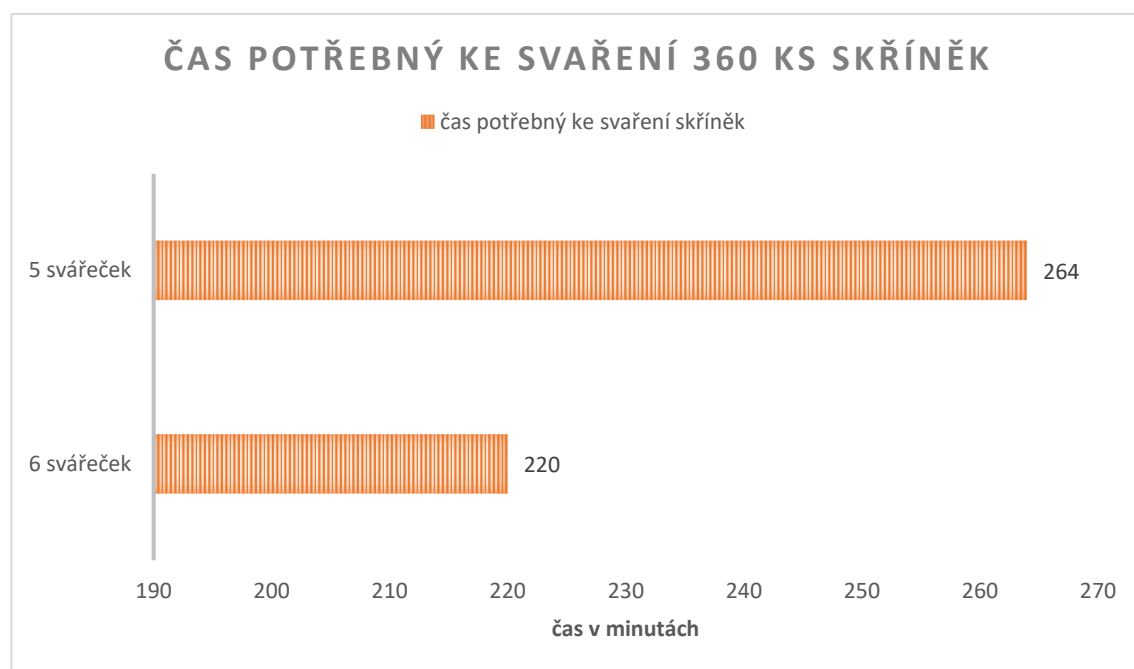
Obrázek 17: Rozmístění svářeček v dílně skříněk (Zdroj: autor)

K tomu, aby mohl podnik začít využívat další stroj bude potřeba najmout šestého pracovníka na pozici svářeče. Podnik toto může vyřešit buď tak, že jednomu ze svých současných zaměstnanců nabídne tuto pozici a provede se reorganizace, nebo vyhlásí výběrové řízení. Druhá možnost je pravděpodobně o něco komplikovanější díky tomu, že výrobní závod se nachází ve Svratce, což je poměrně malé město. Svratka se ovšem nachází 17 km od okresního města Žďár nad Sázavou, kde je větší šance, že by podnik získal nového zaměstnance.

### 3.1.1 Porovnání stávající varianty s návrhem u zakázky

Podnik má zakázku na 360 kusů kovových závěsných skříněk typu 6703. V současné situaci za použití 5 svářeček jsou pracovníci schopni svařit všech 360 kusů skříněk za 4,4 hodiny (264 minut) během jedné směny.

Za použití 6 svářeček jsou pracovníci schopni svařit 360 kusů skříněk za 3,667 hodiny (220 minut). Pracovníci tedy budou mít prostředky k tomu, aby svařili skřínky o 44 minut rychleji a zkrátí se tím čas potřebný k dokončení zakázky.



Graf 8: Čas potřebný ke svaření 360 kusů skříněk (Zdroj: vlastní zpracování)

V grafu 8 je graficky znázorněno porovnání času v minutách, potřebného ke svaření 360 kusů skříněk 5 svařovacími stroji a 6 svařovacími stroji. K dokončení zakázky na pracovišti svařování je při použití šesté svářečky za potřebí o 44 minut méně času.

Mezi další výhody použití 6 svářeček patří redukce zbytečného skladování polotovarů, čekajících na svaření a lepší plynulost materiálového toku.

### 3.2 Ekonomické zhodnocení návrhu

Ekonomické zhodnocení návrhu obsahuje vyčíslení finančních nákladů pro stávající variantu a pro vlastní návrh, dále porovnání obou variant.

Vzhledem k tomu, že šestý svařovací stroj už je umístěn v dílně skříněk, podnik nemusí vynaložit další finanční náklady na pořízení stroje nebo na přesun stroje.

V následující tabulce 4 jsou vyčísleny náklady při využití, jak 5 svářeček, tak 6 svářeček. Hodinová mzda pracovníka na pracovišti svařování je 120 Kč, kdy tedy hodinové náklady na mzdu jsou 600 Kč při 5 pracovnících a 720 Kč při 6 pracovnících. Náklady na mzdu za jednu směnu trvající 7,5 hodin jsou 4 500 Kč při 5 pracovnících a 5 400 Kč při 6 pracovnících.

Hodinové náklady na provoz jedné svářečky je 350 Kč. Hodinové náklady na provoz 5 svářeček jsou 1 750 Kč a hodinové náklady na provoz 6 svářeček jsou 2 100 Kč. Náklady na provoz 5 svářeček za jednu směnu trvající 7,5 hodin jsou 13 125 Kč a na provoz 6 svářeček jsou náklady 15 750 Kč.

Celkové náklady na mzdu pracovníků a provoz stroje jsou při 5 svářečkách 2 350 Kč/hodina a 17 625 Kč/směna, při 6 svářečkách jsou celkové náklady 2 820 Kč/hodina a 21 150 Kč/směna.

Tabulka 4: Porovnání nákladů na mzdu a provoz stroje (Zdroj: vlastní zpracování)

	5 svářeček	6 svářeček
<b>náklad na mzdu/hodina [Kč]</b>	600	720
<b>náklad na mzdu/směna [Kč]</b>	4 500	5 400
<b>náklad na provoz stroje/hod [Kč]</b>	1 750	2 100
<b>náklad na provoz stroje/směna [Kč]</b>	13 125	15 750
<b>celkové náklady/hod [Kč]</b>	<b>2 350</b>	<b>2 820</b>
<b>celkové náklady/směna [Kč]</b>	<b>17 625</b>	<b>21 150</b>

Z vypočtených hodnot lze vidět, že rozdíl mezi celkovými náklady na hodinu je 470 Kč, tedy při provozu 6 svářeček podnik vynaloží o 470 Kč vyšší náklady na jednu hodinu. Rozdíl mezi celkovými náklady na jednu směnu trvající 7,5 hodin je 3 525 Kč.

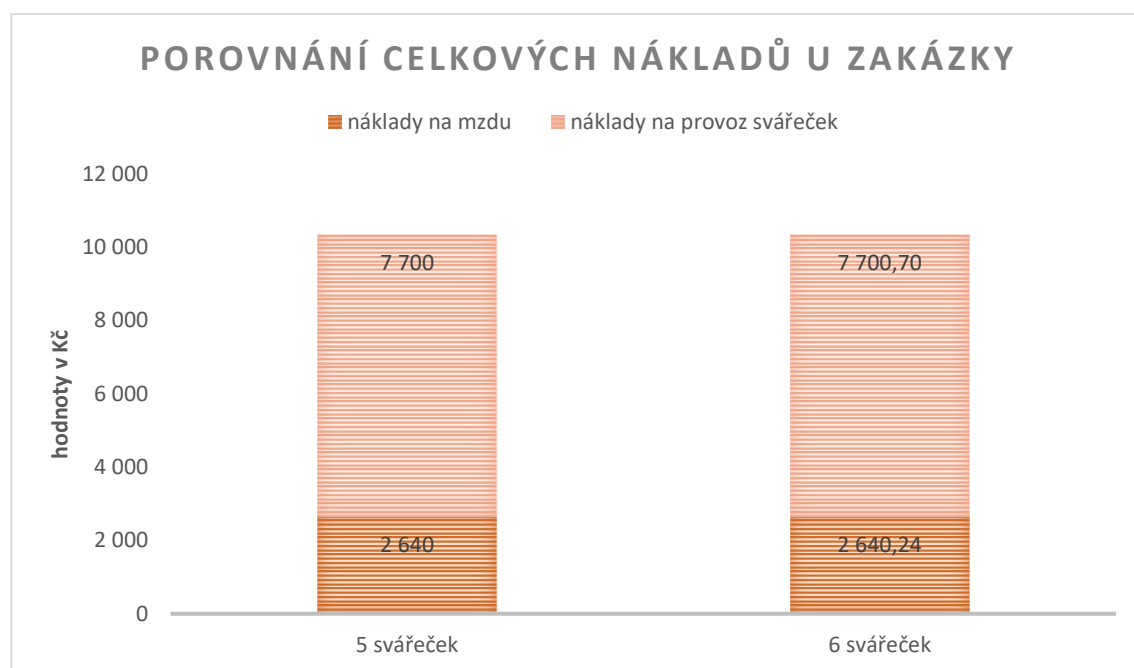


Při porovnání celkových nákladů nám tedy vychází, že podnik vynaloží na jednu směnu při provozu 6 svářeček o 3 525 Kč vyšší náklady a zároveň bude schopný svařit o 122 kusů závěsných skříněk více, tedy zvýší se výrobní kapacita a produkce.

### 3.2.1 Ekonomické zhodnocení návrhu u zakázky

V následujícím grafu 9 je zobrazeno porovnání celkových nákladů na provoz pracoviště svařování při plnění zakázky 360 kusů závěsných skříněk.

Z grafu 9 lze vidět, že náklady na 5 svářeček jsou téměř stejně vysoké, jako na provoz 6 svářeček, rozdíl je pouze 0,94 Kč. Celkové náklady na svaření 360 kusů skříněk vycházejí s 5 svářečkami na 10 340 Kč s tím, že skřínky budou svařené za 264 minut (4,4 hodiny). Celkové náklady s 6 svářečkami jsou 10 340,94 Kč a skřínky budou svařené za 220 minut (3,667 hodiny).



Graf 9: Porovnání nákladů na svaření 360 ks skříněk (Zdroj: vlastní zpracování)

Celkové náklady na svaření 360 kusů kovových závěsných skříněk tedy vycházejí téměř stejně s tím rozdílem, že při využití všech 6 svářeček budou skřínky svařené o 44 minut dříve. Podnik tedy vynaloží téměř stejně vysoké náklady, a ještě se zkrátí doba výroby.

## ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem se zabývala zlepšováním výrobní logistiky ve společnosti Mars Svatka, a.s. se sídlem ve Svatce.

Bakalářská práce byla rozvržena do tří částí – teoretické, analytické a návrhové. V teoretické části jsem se věnovala představení pojmů logistika, výrobní logistika, materiálový tok, výroba a metody optimalizace. V analytické části jsem nejprve představila vybraný podnik Mars Svatka, a.s. a vybraný výrobek kovovou závěsnou skříňku. Dále jsem provedla analýzu současného stavu výrobní logistiky pro kovovou závěsnou skříňku a analýzu nejproblematictější části výrobní logistiky. Analýza byla zaměřena na prostorové uspořádání pracoviště, výrobní proces a systém, a na výrobní kapacitu.

Na základě analýzy části výrobního procesu zvoleného výrobku jsem vytvořila návrh na využití všech výrobních kapacit na pracovišti svařování s cílem dosažení co nejplynulejší výroby v co nejkratším čase.

Cílem práce bylo vytvoření návrhu pro zlepšení plynulosti materiálových toků výrobní logistiky v podniku Mars Svatka, a.s., který byl vytvořením návrhu na využití všech výrobních kapacit splněn.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

BOWERSOX, Donald J a David J CLOSS. *Logistical management: the integrated supply chain process*. New York: McGraw-Hill, 1996. ISBN 00-700-6883-6.

CIE s.r.o. *Lexikon metod průmyslového inženýrství* [online]. CIE Group: 2018 [cit. 2018-12-19]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/craft/>.

CIE s.r.o. *Lexikon metod průmyslového inženýrství* [online]. CIE Group: 2019. [cit. 2019-02-23]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/tpm/>.

CIE s.r.o. *Lexikon metod průmyslového inženýrství* [online]. CIE Group: 2019. [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/sankeyuv-diagram/>.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 978-807-2265-213.

FARAHANI, Reza Zanjirani, Shabnam REZAPOUR a Laleh KARDAR. *Logistics operations and management: concepts and models*. Boston, MA: Elsevier, 2011. ISBN 978-0-12-385202-1.

GHIANI, Gianpaolo, Gilbert LAPORTE a Roberto MUSMANNO. *Introduction to logistics systems planning and control*. Hoboken, NJ, USA: J. Wiley, 2004. ISBN 04-708-4917-7.

GROS, Ivan. *Logistika* [online]. Vysoká škola chemicko-technologická, katedra Ekonomiky a managementu: 2016 [cit. 2018-12-19]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2507483/>.

HARRISON, Alan a Remko van HOEK. *Logistics management and strategy*. 2nd ed. New York: Prentice Hall/Financial Times. 2005. ISBN 02-736-8542-2.

Interní dokumenty společnosti.

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ. *Logistika pro ekonomy: Vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2012. ISBN 978-80-7357-958-6.

JORDAN, James a Frederick J MICHEL. *The lean company: making the right choices*. Dearborn, MI: Society of Manufacturing Engineers, 2001. ISBN 08-726-3523-6.

JUROVÁ, Marie. *Ekonomika a management podniku*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2002. ISBN 80-214-2060-X.

JUROVÁ, Marie. *Evropská unie odvětví a infrastruktura*. Brno: Computer Press, 1999. ISBN 80-7226-219-x.

JUROVÁ, Marie. *Řízení výroby*. Brno: Zdeněk Novotný, 2001. ISBN 80-214-2031-6.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5717-9.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. ISBN 978-80-7179319-9.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80 86851-38-9.

MANGAN, John, Chandra Lalwani, a Tim Butcher. *Global logistics and supply chain management*. Hoboken, NJ: John Wiley, 2008. ISBN 978-047-0066-348.

MANAGEMENTMANIA. *Procesní analýza (Process Analysis)* [online]. ManagementMania.com: 2011-2016 [cit. 2018-12-19]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>.

MANAGEMENTMANIA. *Výrobní faktory (Factors of Production)* [online]. ManagementMania.com: 2011-2016 [cit. 2018-12-19]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/vyrobni-faktory>.

MARS SVRATKA. *Mars Svratka* [online]. Mars Svratka a.s.: 2019 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <http://www.mars-svratka.cz/>.

Organizační řád Mars Svratka, a.s.

QUAYLE, Michael R a Bryan JONES. *Logistics: an integrated approach*. New ed. Bromborough, Wirral: Liverpool Business Pub., 2001. ISBN 19-035-0000-1.

SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-856-0587-2.

SIXTA, Josef a Václav MACÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. ISBN 978-802-5105-733.

STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-37-8.

STROJE ZEMAN TRADE. *Nožní bodová svářečka – BN 10.23* [online]. StrojeZeman.cz: 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://mail.strojezeman.cz/zeman/MachineS.nsf/0/21EA4D6969CA8A2DC1257F7000424EE0?Open&lan=CS>.

SUDALAIMUTHU, S. a SA. RAJ. *Logistics Management for International Business: Text and Cases*. PHI Learning, 2009. ISBN 978-81-203-3792-3.

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.

Výroční zpráva společnosti za rok 2015.

Výroční zpráva společnosti za rok 2017.

WATERS, Donald. *Logistics: an introduction to supply chain management*, New York: Palgrave Macmillan, 2003. ISBN 03-339-6369-5.

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ**

JIT	Just In Time
CRAFT	Computerized Relative Allocation of Facilities Technique
TPM	Total Productive Maintenance
OPT	Optimized Production Technology

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Tržby z prodeje výrobků a služeb za posledních 5 let (Zdroj: v. zpracování) ...	38
Graf 2: Výsledek hospodaření za posledních 5 let (Zdroj: vlastní zpracování).....	38
Graf 3: Průběžná doba výroby 1 kusu závěsné skříňky (Zdroj: vlastní zpracování).....	43
Graf 4: Výrobní kapacita pracovišť (Zdroj: vlastní zpracování) .....	44
Graf 5: Využití svařovacího stroje (Zdroj: vlastní zpracování).....	47
Graf 6: Analýza procesu svařování (Zdroj: vlastní zpracování).....	48
Graf 7: Porovnání počtu svařených kusů skříněk (Zdroj: vlastní zpracování) .....	53
Graf 8: Čas potřebný ke svaření 360 kusů skříněk (Zdroj: vlastní zpracování) .....	55
Graf 9: Porovnání nákladů na svaření 360 ks skříněk (Zdroj: vlastní zpracování) .....	57

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Cíle logistiky (Převzato z: SUDALAIMUTHU, RAJ, 2009, s. 10).....	15
Obrázek 2: Systémy a toky zboží (Převzato z: STEHLÍK, KAPOUN, 2008, s. 29).....	17
Obrázek 3: Materiálový tok (Převzato z: GROS, 2016).....	19
Obrázek 4: Výrobní proces (Převzato z: KEŘKOVSKÝ, VALSA, 2012, s. 3).....	21
Obrázek 5: Uspořádání pracovišť (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 111) .....	24
Obrázek 6: Princip metody CRAFT (Převzato z: CIE, 2018) .....	29
Obrázek 7: Využití stroje při možnosti ztrát (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 171).....	31
Obrázek 8: Logo Mars Svatka, a.s. (Převzato z: Mars Svatka, 2019).....	33
Obrázek 9: Organizační struktura (Převzato z: Organizační řád Mars Svatka, a.s.) .....	35
Obrázek 10: Závěsná skříňka - 6703 (Zdroj: Mars Svatka, 2019) .....	40
Obrázek 11: Materiálový tok výroby kovové ukládací skříňky (Zdroj: autor).....	41
Obrázek 12: Materiálový tok části výroby (Zdroj: Interní dokumenty společnosti) .....	41
Obrázek 13: Lisování ocelového plechu na polotovary (Zdroj: autor).....	42
Obrázek 14: Bodové svařování skříněk (Zdroj: autor) .....	42
Obrázek 15: Prostorové uspořádání dílny skříněk (Zdroj: autor) .....	45
Obrázek 16: Svářečka bodová nožní BN 10.23(Převzato z: STROJE ZEMAN,2019)..	46
Obrázek 17: Rozmístění svářeček v dílně skříněk (Zdroj: autor).....	54



## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Maximální počet svařených skříněk za směnu(Zdroj: vlastní zpracování) ..	49
Tabulka 2: Počet svařených kusů v průběhu hodin (Zdroj: vlastní zpracování) .....	50
Tabulka 3: Maximální počet svařených skříněk (Zdroj: vlastní zpracování) .....	53
Tabulka 4: Porovnání nákladů na mzdu a provoz stroje (Zdroj: vlastní zpracování).....	56

## SEZNAM VZORCŮ

Vzorec 1: Využití výrobního systému (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 101) .....	23
Vzorec 2: Počet strojů (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 112) .....	25
Vzorec 3: Efektivní časový fond (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 130) .....	25
Vzorec 4: Metoda CRAFT (Převzato z: CIE, 2018) .....	30
Vzorec 5: Celková efektivnost zařízení (Převzato z: JUROVÁ, 2002, s. 172) .....	31

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1: Výkaz zisku a ztrát z roku 2015 ..... I

Příloha 2: Výkaz zisku a ztrát z roku 2017 ..... II

Příloha 1: Výkaz zisku a ztrát z roku 2015

<b>VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY</b>		<b>k 31.12.2013</b>	<b>k 31.12.2014</b>	<b>k 31.12.2015</b>
I.	Tržby za prodej zb.	973	3 011	4 367
A.	Nákl.na pr.zboží	916	1 922	3 066
+	Obchodní marže	57	1 089	1 301
II.	Výkony	225 724	253 301	250 884
1.	Tržby za výr.a služby	225 097	252 014	245 862
2.	Změna stavu	-209	189	1 423
3.	Aktivace	836	1 089	3 599
B.	Výkonová spotřeba	149 533	169 027	172 381
1.	spotř.mat.a energie	133 233	147 589	146 810
2.	služby	16 300	21 438	25 571
+	Přidaná spotřeba	76 248	85 363	79 804
C.	Osobní náklady	63 940	72 984	76 914
1.	mzdové náklady	47 385	54 394	57 302
2.	odměny čl.org.	592	420	400
3.	náklady na soc.zab.	15 950	18 168	19 212
4.	soc.náklady	13	2	0
D.	Daně a poplatky	420	422	549
E.	Odpisy majetku	6 884	7 762	7 963
III.	Tržby z pr.DHM+mat	2 195	1 843	1 858
F.	ZC prod.majetku+mat	1 340	1 419	1 500
G.	Zm.stavu rezerv	208	136	-57
IV.	Ost.prov.výnosy	5 474	4 126	866
H.	Ost.prov.nákl.	6 768	5 648	2 040
<b>Provozní HV</b>		<b>4 357</b>	<b>2 961</b>	<b>-6 381</b>
VI.	Tržby z prodeje CP			
J.	Prodané CP			
X.	Výnosové úroky	0	0	0
N.	Nákl.úroky	2 999	2 932	3 184
XI.	Ost.fin.výnosy	1 168	877	1 181
O.	Ost.fin.náklady	5 420	3 440	3 810
<b>Fin.výsl.hosp.</b>		<b>-6 201</b>	<b>-4 572</b>	<b>-5 809</b>
Q.	Daň z př.z běž.č.			
1.	splatná			
2.	odložená			
<b>HV za běžnou činnost</b>		<b>-1 844</b>	<b>-1 611</b>	<b>-12 190</b>
XIII.	Mimoř.výnosy	35	83	14
R.	Mimoř.náklady			-3
<b>Mimoř.výsl.hospodař.</b>		<b>35</b>	<b>83</b>	<b>17</b>
<b>Výsl.hosp.za účetní obd.</b>		<b>-1 809</b>	<b>-1 528</b>	<b>-12 173</b>
<b>Výsl.hosp.před zd.</b>		<b>-1 809</b>	<b>-1 528</b>	<b>-12 173</b>

Příloha 2: Výkaz zisku a ztrát z roku 2017

	VÝKAZ ZISKU A ZTRÁT	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017
<b>I.</b>	<b>Tržby z prodeje výrobků a služeb</b>	<b>245 862</b>	<b>241 887</b>	<b>286 354</b>
<b>II.</b>	<b>Tržby za prodej zboží</b>	<b>4 367</b>	<b>3 184</b>	<b>1 880</b>
<b>A.</b>	<b>Výkonová spotřeba</b>	<b>175 447</b>	<b>175 720</b>	<b>217 125</b>
A.1.	Náklady vynaložené na prodané zboží	3 066	2 204	1 374
A.2.	Spotřeba materiálu a energie	146 810	147 748	181 746
A.3.	Služby	25 571	25 768	34 005
<b>B.</b>	<b>Změna stavu zásob vlastní činnosti</b>	<b>-1 423</b>	<b>-152</b>	<b>-2 435</b>
<b>C.</b>	<b>Aktivace</b>	<b>-3 599</b>	<b>-1 708</b>	<b>-2 303</b>
<b>D.</b>	<b>Osobní náklady</b>	<b>76 914</b>	<b>74 817</b>	<b>77 162</b>
D.1.	Mzdové náklady	57 702	56 019	57 757
D.2.	Náklady na SZ, ZP a ost.náklady	19 212	18 798	19 405
D.2.1.	Náklady na SZ a ZP	19 212	18 798	19 405
D.2.2.	Ostatní náklady	0	0	0
<b>E.</b>	<b>Úpravy hodnot v provozní oblasti</b>	<b>7 963</b>	<b>9 493</b>	<b>9 331</b>
E.1.	Úpravy hodnot DN a H majetku	7 963	9 493	9 278
E.1.1.	Úpravy hodnot DN a H majetku - trvalé	7 963	9 493	9 278
E.1.2.	Úpravy hodnot DN a H majetku - dočasné	0	0	0
E.2.	Úpravy hodnot zásob	0	0	0
E.3.	Úpravy hodnot pohledávek	0	0	53
<b>III.</b>	<b>Ostatní provozní výnosy</b>	<b>2 724</b>	<b>5 663</b>	<b>18 034</b>
III.1.	Tržby z prodaného dlouh.majetku	0	57	71
III.2.	Tržby z prodaného materiálu	1 858	2 559	3 371
III.3.	Jiné provozní výnosy	866	3 047	14 592
<b>F.</b>	<b>Ostatní provozní náklady</b>	<b>4 032</b>	<b>5 363</b>	<b>9 966</b>
F.1.	Zůstatková cena prodaného dl.majetku	0	2 254	3 197
F.2.	Zůstatková cena prodaného materiálu	1 500	453	472
F.3.	Daně a poplatky	549	0	0
F.4.	Rezervy v provoz.obl.a kom.nákl.přís.obd.	-57	0	0
F.5.	Jiné provozní náklady	2 040	2 656	6 297
<b>*</b>	<b>Provozní výsledek hospodaření</b>	<b>-6 381</b>	<b>-12 799</b>	<b>-2 578</b>
<b>IV.</b>	<b>Výnosy z dl.fin. majetku - podíly</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>662</b>
IV.1.	Výnosy z podílů - ovl.nebo ovládající os.	0	0	662
IV.2.	Ostatní výnosy z podílů	0	0	0
<b>G.</b>	<b>Náklady vynaložené na prod.podíly</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>V.</b>	<b>Výnosy z ost.dl.finančního majetku</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
V.1.	Výnosy z ost.DFM-ovlád.nebo ovládající os.	0	0	0
V.2.	Ostatní výnosy z ost.dlouh.fin.majetku	0	0	0
<b>H.</b>	<b>Náklady související s ost.dl.fin.maj.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>VI.</b>	<b>Výnosové úroky a podobné výnosy</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
VI.1.	Výn.úroky apod výn.-ovlád.nebo ovládající os.	0	0	0
VI.2.	Ostatní výnosové úroky a podobné výnosy	4	1	5
<b>I.</b>	<b>Úpravy hodnot a rezervy ve finanční oblasti</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>J.</b>	<b>Nákladové úroky a podobné náklady</b>	<b>3 184</b>	<b>2 708</b>	<b>3 309</b>
J.1.	Nákl.úroky apod.nákl.-ovlád.nebo ovládající os.	0	0	0
J.2.	Ostatní nákladové úroky a podobné náklady	3 184	2 708	3 309
<b>VII.</b>	<b>Ostatní finanční výnosy</b>	<b>1 196</b>	<b>3 860</b>	<b>3 583</b>
<b>K.</b>	<b>Ostatní finanční náklady</b>	<b>3 808</b>	<b>2 688</b>	<b>3 871</b>
<b>**</b>	<b>Finanční výsledek hospodaření</b>	<b>-5 792</b>	<b>-873</b>	<b>-3 502</b>
<b>***</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>	<b>-12 173</b>	<b>-13 672</b>	<b>-6 080</b>
<b>L.</b>	<b>Daň z příjmů</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
L.1.	Daň z příjmů splatná	0	0	0
L.2.	Daň z příjmů odložená	0	0	0
<b>****</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>	<b>-12 173</b>	<b>-13 672</b>	<b>-6 080</b>
<b>M.</b>	<b>Převod podílu na výsledku hosp. společ.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>*****</b>	<b>Výsledek hospodaření za účetní období</b>	<b>-12 173</b>	<b>-13 672</b>	<b>-6 080</b>
<b>*****</b>	<b>Čistý obrát za účetní období</b>	<b>254 153</b>	<b>255 257</b>	<b>309 856</b>